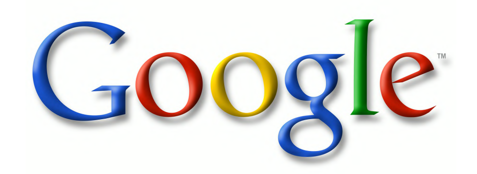



RIES
17 7









Color.

Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.

Enthaltend:
Die Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Maler- und Anstreicherfarben, der Email- und Metallfarben.

Ein Handbuch
für Fabrikanten, Farbwaarenhändler, Maler und Anstreicher.

Dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt
von
Dr. Josef Bersch.

Mit 19 Abbildungen.



Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1878.

Vorwort.

Wir kennen kaum einen anderen Zweig der chemisch-technischen Wissenschaft, welcher so bewunderungswürdige Fortschritte gemacht hat als gerade die Farben-Fabrikation; die Neuzeit hat uns eine große Zahl von Farben kennen gelehrt, welche sich durch Schönheit ihres Tones und durch Haltbarkeit vortheilhaft auszeichnen, und fortwährend sind die Chemiker bestrebt, gewisse, zwar schöne aber giftige Farben durch eben so schöne, aber unschädliche zu ersetzen.

Ich habe bei der Abfassung des vorliegenden Werkes das Ziel im Auge gehabt, demselben eine solche Einrichtung zu geben, daß das Buch ein Leitfaden für den Praktiker sei, und sind in dasselbe nur solche Methoden der Farben-Fabrikation aufgenommen worden, welche sicher zu einem günstigen Resultate führen; bei neuen Farben habe ich nur jene Darstellungsweisen beschrieben, die mir selbst ein befriedigendes Resultat geliefert haben.

Da es nicht denkbar ist, daß sich Jemand, dem chemische Kenntnisse gänzlich fehlen, mit der Fabrikation von Farben erfolgreich beschäftigen könne — die Farben werden ja immer, mitunter sogar durch ziemlich verwickelte Processe dargestellt — so habe ich in meinem Werke die Grundlehren der Chemie als bekannt vorausgesetzt; der kurze Abriß über die chemischen Eigenschaften der Rohmaterialien, welche zur Darstellung der gebräuchlichsten Farben ver-

wendet werden, giebt übrigens die wesentlichsten Eigenschaften der von den Farbenfabrikanten zu benützenden Körper an.

Um das vorliegende Werk auch für den Kaufmann und Consumenten von Farbwaaren geeignet zu machen, wurde der Abschnitt, welcher von der Prüfung der Farben handelt, so eingerichtet, daß die Ermittlung der Natur einer Farbe oder Verfälschungen derselben von Jedermann sicher und in kurzer Zeit ausgeführt werden kann.

Durch die Aufnahme der Abschnitte, welche von der Fabrikation der Emailfarben, Metall- und Kohlefarben, sowie über die Zubereitung der Farben für den Gebrauch handeln — endlich durch die Anführung mehrerer in neuerer Zeit bekannt gewordener Farbstoffe organischen Ursprunges, hoffe ich dem Werke einen höheren Werth gegeben zu haben — ebenso aber auch durch die Weglassung unbrauchbarer oder längst nicht mehr angewendeter Vorschriften zur Darstellung gewisser Farben, welche nur einen die Uebersichtlichkeit des Ganzen störenden Ballast bilden würden.

Da Bücher, welche für die Praxis bestimmt sind, nur durch die zweckmäßige Vereinigung der Thatsachen, die durch praktische Erfahrung gewonnen wurden, mit den Lehren der Wissenschaft wirklichen Werth erhalten, so war ich bestrebt, diesem Ziele nahe zu kommen und werde für neue Mittheilung aus dem Kreise der praktischen Farbenfabrikanten stets sehr dankbar sein.

Baden, bei Wien, Februar 1878.

Dr. Josef Bersch.

I.

Einleitung.

Es giebt wohl kaum einen zweiten Zweig der chemischen Gewerbe, welcher von so hohem, urkundlich nachweisbarem Alter ist, wie die Farbenindustrie. Wir kennen gegenwärtig wohl kaum Ein Volk auf dem ganzen Erdball, welches sich nicht der Farben in irgend einer Form bedienen würde, um entweder sich selbst oder Gegenstände ihres Gebrauches damit zu schmücken. — So uralt wie die Benützung der Farben ist auch die Kunst, dieselben herzustellen; wir finden zwar, so weit unsere geschichtlichen Denkmale reichen, meist nur sogenannte Erdfarben in Verwendung, welche sich häufig schon in der Natur fertig gebildet vorfinden; allein auch diese natürlichen Farben fordern, ehe sie ihren Zweck zu erfüllen vermögen, eine besondere Zubereitung, sei diese auch nur ein mechanischer Proceß, wie die Zerkleinerung und Schlämmung.

Daß übrigens auch schon die ältesten Völker, von denen wir feststehende Ueberlieferungen, entweder schriftliche oder sonstige Denkmale besitzen, wirklich die Bereitung der Farben auf chemischem Wege kannten, erhellt schon daraus, daß wir auf egyptischen Wandgemälden ganz allgemein Gestalten abgebildet sehen, die mit buntfarbigen Stoffen

bekleidet sind, ein Beweis dafür, daß die Egypter nicht blos die Kunst der Farben-Fabrikation, sondern auch die noch höher stehende, der Befestigung von Farben auf Geweben — die Färberei — gekannt haben müssen.

Die Schriften der alten Griechen und zum Theile auch noch die kärglichen Reste ihrer Baudenkmale geben uns die vollen Beweise dafür, daß sie den Gebrauch der Farben in so ausgedehntem Maße kannten, daß sie dieselben schon zur Herstellung von Kunstwerken, zu Gemälden verwendeten. Daß die Griechen auch die Farben-Fabrikation und die Färberei als wirklich chemische Gewerbe kannten, geht schon aus den diesbezüglichen Stellen der griechischen Classiker hervor, in welchen oftmals von herrlich ausgemalten Gemächern, prachtvoll gefärbten Gewändern u. s. w. gesprochen wird.

Bei den Römern — in den Künsten und Gewerben eigentlich die Schüler der Griechen — brachte es schon der ungeheuere Luxus, welcher namentlich zur Kaiserzeit in Rom getrieben wurde, mit sich, daß die Farben sehr gesuchte Artikel waren, welche zum Schmucke des Hauses, der Kleidung, in ausgiebigstem Maße verwendet wurden; die römischen Färbekünstler hatten es sogar in ihrer Kunst so weit gebracht, das Haupthaar rosenroth zu färben.

Daß die Völker des Orients in der Auffindung von Farben und in der Färbekunst nicht hinter jenen des Abendlandes zurückgeblieben sind, lehrt uns ein Blick auf die ostindischen Gewebe und Malereien, sowie auf alte chinesische Gemälde, deren Farbenreichthum wir heutzutage noch bewundern.

Bei einem so alten Industriezweige, wie es die Kunst der Farbenbereitung und der Färberei selbst ist, erscheint es als eine sich von selbst ergebende Sache, daß dieser Industriezweig im Laufe der Zeit die größten Wandlungen

durchgemacht hat. Die tausend und abertausend Versuche, welche die Alchymisten in ihren Laboratorien anstellten und welche alle auf die Darstellung von Gold abzielten, schlugen alle in dieser Richtung fehl — allein die ungeheuere Zeit und Mühe, welche auf diese Arbeiten verwendet worden, war dennoch keine nutzlos verschwendete, indem gerade durch die Alchymie eine riesige Summe von chemischen Thatsachen bekannt wurde, ohne welche die Errichtung des wissenschaftlich-chemischen Lehrgebäudes unmöglich gewesen wäre.

Wenn wir die Schriften der Alchymisten durchgehen, so finden wir, daß ihnen gerade die Farbenindustrie eine überraschend große Anzahl von Farben zu danken hat. Der Grund, daß dieses der Fall ist, war darin zu suchen, daß die Alchymisten mit besonderer Vorliebe Metalle, Erden und mineralische Verbindungen in das Bereich ihrer Untersuchungen zogen, und gerade diese Körper eine reichliche Menge von Farben liefern, von denen manche heutzutage noch im Gebrauche sind und wegen ihrer Billigkeit wohl auch bleiben werden.

Die Zeit, in welcher die Maler auch zugleich Farben-Fabrikanten waren, liegt noch nicht sehr weit hinter uns; die Darstellung mancher Farbe von besonderer Schönheit wurde sogar von manchen glücklichen Besitzern der Vorschrift als großes Geheimniß behandelt und die Farbe von ihnen um außerordentlich hohe Preise verkauft. Welcher Abstand zwischen jener Zeit und der Gegenwart! Es giebt wohl unter den civilisirten Völkern keinen Maler mehr, dem es einfiele, seine Farben selbst zu bereiten; die chemischen Fabriken liefern ihm dieselben zu ungemein billigem Preise und in solcher Zubereitung, daß er sie sogleich zum Malen benützen kann. Die italienischen Maler stellten sich

selbst durch mühevolle Arbeit aus dem kostbaren Lasursteine die hochgeschätzte blaue Farbe: das Ultramarin dar; heute wird diese Farbe schöner und feuriger von eigenen Fabriken zu Preisen geliefert, welche in gar keinem Verhältnisse zu jenem des aus dem Lasursteine gewonnenen Präparates stehen. — Während dieses mehrfach mit Gold aufgewogen wurde, kauft man in der Gegenwart ein Kilogramm des schönsten Ultramarins um einige Mark.

Etwas Aehnliches finden wir bei der herrlich scharlachrothen Farbe, die unter dem Namen Zinnober bekannt ist; während früher der natürlich vorkommende Zinnober — namentlich der wegen seines Feuers hochgeschätzte chinesische Zinnober — mit schwerem Gelde bezahlt wurde, kauft man heutzutage den schönsten auf künstlichem Wege dargestellten Zinnober zu billigen Preisen — es fällt Niemandem mehr ein, natürlichen chinesischen Zinnober als Malerfarbe zu verwenden.

Während man in alter Zeit Mineralfarben in überwiegender Menge anwendete, lernte man in neuerer Zeit eine große Zahl von vegetabilischen und thierischen Farbstoffen kennen, und waren es wohl hauptsächlich die Erschließung des Seeweges nach Indien und die Entdeckung Amerikas, welche hierauf entscheidenden Einfluß nahmen. Aus diesen, sowie überhaupt aus den Tropenländern, stammt die Mehrzahl aller Pflanzenstoffe, welche färbende Körper enthalten; das Bestreben, diese färbenden Körper in unlösliche Verbindungen überzuführen, führte zur Entdeckung der Lackfarben.

Mit dem Fortschreiten der chemischen Wissenschaft wuchs die Zahl der Farben ungemein; so war z. B. die Entdeckung des Chroms von folgenschwerer Wichtigkeit für die Farbenindustrie, indem sie uns mit einer großen Zahl

neuer Farben beschenkte; in beschränkterem Maße war die Entdeckung und das genauere Studium des Urans, Molybdäns und anderer Metalle die Veranlassung zur Auffindung neuer färbender Substanzen.

In neuerer Zeit macht sich auf dem Gebiete der Farbenindustrie hauptsächlich das Bestreben geltend, die Farben haltbarer und dabei unschädlich zu machen. Während wir in Bezug auf die erstgenannte Eigenschaft noch auf einem Standpunkte stehen, welcher Vieles zu wünschen übrig läßt, sind wir in Bezug auf die zweite Eigenschaft schon sehr weit vorgeschritten.

Während nämlich die Farben, welche sich in dem Farbenschatze der älteren Zeit vorfinden, fast durchgängig zu den sehr giftigen Verbindungen zu rechnen sind — die Mehrzahl derselben besteht aus Blei-, Kupfer-, Quecksilber- und Arsenverbindungen — ist es der Neuzeit gelungen, diese höchst giftigen Substanzen vielfach durch unschädliche Materien zu ersetzen, so daß es in dem Farbenverzeichnisse der neuen Zeit, trotzdem, daß es ein viel umfangreicheres ist als das der älteren, nur wenige Präparate giebt, welchen ein hoher Grad von Giftigkeit zukommt.

Seit den letzten Jahrzehnten ist die Farbenindustrie und noch mehr die Färberei in einer vollständigen Umwälzung begriffen; die großartigen Entdeckungen, welche man auf diesem Gebiete gemacht, lassen die Forschritte, welche man in anderen Zweigen der chemischen Technologie gemacht hat — die Sprengtechnik etwa ausgenommen — weit hinter sich. Wir erinnern hier nur an die prachtvollen Farben, welche man aus dem Steinkohlentheer darzustellen gelernt hat — Farben, die an Schönheit alle bisher bekannten weit übertreffen, und von welchen wir schon gegen-

wärtig geradezu alle Farben und alle Abtönungen derselben darzustellen im Stande sind.

Leider sind wir nur im beschränkten Maße im Stande, die Theerfarben als solche in die Reihe der eigentlichen Farben im engeren Sinne des Wortes einzureihen, sondern gehören dieselben mehr in das Gebiet der Färberei. Wir verstehen nämlich unter Farben im engeren Sinne des Wortes solche Körper, welche im Stande sind, auf verschiedene Materialien aufgetragen, eine gewisse Farbenempfindung hervorzurufen. Die Färbekunst ist hingegen jener Zweig der Farbenchemie, welcher nebst der Hervorbringung der Farbe gewöhnlich auch gleichzeitig die Fixirung derselben auf einem Gewebe bezweckt.

Diese Definition war wenigstens zum größten Theile für die Farben maßgebend, welche man bis zur Erfindung und Einführung der Theerfarben in die Industrie anwendete; seitdem aber diese ein so großes Uebergewicht in der Färberei gewonnen haben, ist sie es nicht mehr, denn die Färber verwenden gegenwärtig eine große Anzahl von Stoffen, auf welche der Name Farbe im engeren Sinne des Wortes paßt; es sind nämlich der größte Theil der Theerfarben solche Körper, welche blos in Lösung mit einem Gewebe zusammengebracht zu werden brauchen, um sofort an diesem zu haften und denselben bleibend zu färben.

Je nach ihrer Verwendung und Zubereitung werden die Farben in eine große Zahl von Kategorien gebracht und spricht man von Anstreicher-, Maler-, Email-, Porzellan- und Glasfarben; ferner von Oel-, Honig-, Wasser-, Tuschfarben u. s. w. Wenn nun auch diese Eintheilung für den Handel von Wichtigkeit ist, so ist es weit weniger für den Farbenfabrikanten, indem derselbe im Stande ist, einen und denselben Farbstoff für den einen oder den anderen

Zweck — als Oel- oder Wasserfarbe — zuzubereiten. Was für den Farbenfabrikanten von größtem Belang erscheint, ist die Herstellung des färbenden Principes selbst — die Zubereitung des fertigen Farbstoffes zur Farbe ist eine ohne Schwierigkeiten auszuführende Nebensache.

Wenn wir uns nach einer praktischen Eintheilung der Farben umsehen, so ergiebt sich uns eine solche aus dem Vorkommen der Farben von selbst; es giebt Farben, welche in der Natur vorkommen, und solche, welche nur durch gewisse, zum Theile recht complicirte chemische Processe gewonnen werden können.

Was die erstgenannte Gruppe von Farben anbetrifft, welche schon in der Natur fertig gebildet vorkommen, so beschränkt sich bei ihnen die gesammte Thätigkeit des Farbenfabrikanten fast allein darauf, sie durch mechanische Vorgänge, wie Malen, Absieben, Schlämmen und ähnliche Arbeiten, in einen solchen Zustand zu versetzen, daß sie für Malerzwecke brauchbar sind. Weil eine große Gruppe dieser Farben jenen Mineralien angehört, welche man in der Mineralogie als Erden zu bezeichnen pflegt, so hat man diese Farben auch mit dem Namen Erdfarben bezeichnet — eine Benennung, die wir des allgemeinen Sprachgebrauches wegen auch beibehalten wollen, obwohl sie unrichtig ist, indem manche sogenannte Erdfarben nicht aus »Erden« im mineralogischen Sinne dargestellt werden.

Bei jenen Farben, welche durch die menschliche Kunstthätigkeit hergestellt werden, haben wir einen Unterschied in mancherlei Hinsicht zu machen. Gewisse Farben, und zwar eine sehr große Zahl derselben, wird aus mineralischen Stoffen hergestellt, eine ebenfalls sehr bedeutende Zahl von Farbstoffen entstammt zum Theile dem Thier- oder Pflanzenreiche und bestehen dieselben aus Verbindungen orga-

nischer Stoffe mit gewissen anorganischen Substanzen. Einige wenige Farbstoffe — wir nehmen hiervon jedoch die sogenannten Theerfarben ausdrücklich aus — sind ihrer Abstammung nach blos organische Producte, wie dies z. B. bei den meisten schwarzen Farben, die aus Kohle bestehen, der Fall ist.

Wenn wir nach den vorstehend angeführten Merkmalen eine Eintheilung der Farben unternehmen, so können wir dieselben nach folgendem Schema anordnen:

1. Natürliche Farben oder Erdfarben. In der Natur fertig gebildet vorkommend, bedürfen sie nur einer mechanischen Zubereitung, um sogleich verwendbar zu sein; eine große Zahl zum Theile sehr schöner und auch sehr billiger Farben gehört hierher.

2. Künstlich dargestellte Mineralfarben, welche durch Vornahme gewisser chemischer Processe erhalten werden und ihrer Zusammensetzung nach entweder aus Verbindungen von Metallen mit Schwefel, Sauerstoff Jod, Cyan u. s. w. bestehen, oder auch aus Oxyden in Verbindung mit Säuren — Salzen — zusammengesetzt sind.

3. Lackfarben, das sind solche, welche aus der Verbindung eines dem Thier- oder dem Pflanzenreiche entstammenden Farbstoffes und einem mineralischen Körper wie Bleioxyd, Thonerde u. s. w. bestehen.

Als vierte Gruppe könnte man auch jene Farben aufführen, welche sich nicht leicht in die vorangegebenen Abtheilungen unterbringen ließen, wie z. B. die schwarzen aus Kohle bestehenden Farbstoffe — allein nachdem diese Eintheilung in der Praxis nicht gemacht wird, wollen wir diese Art von Farben nicht als besondere Gruppe berücksichtigen, sondern werden sie an geeigneter Stelle besprechen.

Als eine ganz neue Gruppe von Farben sind jene

hinzustellen, welche man häufig mit dem Namen der Theerfarben bezeichnet. Diese Farben, welche gegenwärtig schon in der Färberei und Druckerei die ausgedehnteste Anwendung finden, werden aus verschiedenen, sogenannten organischen Verbindungen — richtiger: Kohlenstoff-Verbindungen — dargestellt und sind gegenwärtig schon in so großer Zahl bekannt, daß die Fabrikation derselben sich zu einem eigenen Zweig der chemischen Industrie ausgebildet hat.

II.

Die chemisch-physikalische Beschaffenheit der Farben.

In einem Werke, welches, wie sein Titel besagt, der Beschreibung der Farben-Fabrikation gewidmet ist, kann selbstverständlich nicht in ausführlicher Weise die Rede von jenen Eigenschaften der Körper sein, welche zur Hervorbringung gewisser Farben nothwendig sind, und müssen wir die Kenntniß der Elemente der Chemie als bekannt voraussetzen. Wenn wir daher in diesem Buche einen Absatz aufgenommen haben, welchen wir als Farbenchemie bezeichnen, so darf hierunter selbstverständlich nicht eine Darstellung der allgemeinen chemischen Gesetze erwartet werden, sondern wollen wir hier nur auf einige Thatsachen aufmerksam machen, welche von Seite des Fabrikanten gewürdigt werden sollen.

Bei der Beschreibung der Fabrikation der einzelnen Farben und der zu ihrer Darstellung angewendeten Mate-

rialien werden wir noch, soweit es zum genauen Verständnisse nothwendig ist, auf die chemischen Vorgänge, welche bei der Bereitung gewisser Farben eingeleitet werden müssen, zurückkommen. Hier haben wir hauptsächlich den Zweck im Auge, einige Worte über die chemisch-physikalischen Verhältnisse der Farben im Allgemeinen zu sagen.

Die überwiegende Mehrzahl der Farben wird durch die sogenannte Präcipitation oder durch Hervorbringung von Niederschlägen dargestellt, und zwar gewöhnlich auf die Weise, daß man die Lösungen zweier Körper mit einander mischt, wodurch eine Umsetzung der Bestandtheile erfolgt, und der schwerer lösliche Körper in Pulverform als Niederschlag aus der Lösung abgeschieden wird. Die Mehrzahl dieser Farben wird durch Zusammenbringen zweier Salzlösungen hergestellt und giebt uns die Bereitung des sogenannten Chromgelbes hierfür ein Beispiel; bei der Bereitung dieser Farbe mischt man die Lösung eines Bleisalzes — des Bleizuckers (Bleiacetat) — mit jener von doppeltchromsaurem Kali (Kaliumbichromat), worauf sofort ein Niederschlag von Bleibichromat (Chromgelb) entsteht, während Kaliumacetat in Lösung bleibt. Das Bleibichromat bildet sich, weil die Essigsäure zum Kali eine größere Verwandtschaft hat als zum Bleioxyde, und findet daher ein Umtausch der Säuren und Basen statt; das Bleibichromat ist aber in Wasser unlöslich und scheidet sich in Folge dessen in Form eines Niederschlages ab.

Manche Mineralfarben werden in gewisse Flüssigkeiten in Form von Niederschlägen durch die Einleitung von Schwefelwasserstoff oder von Kohlensäure in gewisse Metallauflösungen erzeugt und findet in diesen Fällen eine ähnliche Umsetzung der aufeinander wirkenden Körper statt, wie dies eben für das Chromgelb angegeben wurde; die Metalle

haben eine größere Verwandtschaft zum Schwefel oder zur Kohlensäure als zu den Körpern, mit denen sie in Verbindung vorkommen, sie vereinigen sich daher mit diesen und scheiden sich als unlösliche Körper aus.

Im Schwefelcadmium, welches man durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die Auflösung von Cadmium in einer Säure erhalten kann, sowie in dem Bleiweiß, welches man durch Sättigen einer Lösung von Bleiessig mit Kohlensäure erhält, haben wir Beispiele für solche Verbindungen.

Eine große Anzahl von in Wasser löslichen Farbstoffen organischen Ursprunges hat die Eigenschaft, beim Vermischen mit der Lösung eines Blei-, Zinn- oder Thonerdesalzes mit dem Metalloxyde eine sehr schwer lösliche, eine sogenannte unlösliche Verbindung einzugehen, wenn man letzteres durch ein Alkali aus der Lösung abscheidet. Die Niederschläge, welche auf diese Weise entstehen, sind unlösliche Verbindungen der Farbstoffe mit den betreffenden Metalloxyden und werden unter dem allgemeinen Namen Lackfarben oder Lacke kurzweg zusammengefaßt. Eine große Zahl, zum Theile ausgezeichnet schöner Farben wird auf diese Weise erhalten und finden die Lackfarben in allen Zweigen der Malerei und Färberei die ausgedehnteste Anwendung.

Von hoher Wichtigkeit für die Qualität der Farbe ist die physikalische Beschaffenheit der erwähnten Niederschläge; dieselben sind entweder krystallinischen Gefüges oder amorph, das heißt nicht krystallisirt. Wenn man einen krystallinischen Niederschlag unter dem Mikroskope untersucht, so zeigt er sich aus ungemein kleinen gefärbten, aber durchsichtigen Krystallen bestehend. Die nicht krystallinischen amorphen Niederschläge befinden sich aber in einem so hohen Zustande der Vertheilung, daß sie selbst unter sehr starken

Vergrößerungen das Licht nur sehr wenig oder gar nicht durchlassen und in Folge dessen undurchsichtig erscheinen.

Diese verschiedene Beschaffenheit der Niederschläge ist aber von größtem Einflusse auf jene Eigenschaft der Farben, welche wir als Deckkraft kennen. Es ist begreiflich, daß ein krystallinischer Niederschlag in Folge seiner Durchsichtigkeit die Farbe seiner Unterlage durchscheinen lassen wird und man in Folge dessen genöthigt ist, die Farbe in einer viel dickeren Schichte aufzutragen, als dies bei einer Farbe nothwendig ist, welche undurchsichtig ist, und von der schon eine ganz dünne Lage genügt, um die Farbe der Unterlage vollkommen unsichtbar zu machen.

Wie außerordentlich wichtig dieses verschiedene Verhalten der krystallinischen und nicht krystallinischen Niederschläge für die Praxis ist, können wir am besten an dem vielgebrauchten Bleiweiß ersehen. Man kann diese Farbe: Bleicarbonat direct durch Zusammenbringen der Lösung eines Bleisalzes mit einem löslichen kohlensauren Salz (Soda) herstellen, erhält aber in diesem Falle ein Bleicarbonat von krystallinischem Gefüge, welches als durchsichtiger Körper von so geringer Deckkraft ist, daß man diese Darstellungsmethode des Bleiweißes in der Praxis gar nicht zur Anwendung bringt, sondern ein weit umständlicheres Verfahren einschlägt, nach welchem man jedoch ein nicht krystallinisches Product — amorphes Bleicarbonat — erhält.

Manche Farben werden durch Verbrennen von Metallen hergestellt, wie z. B. das Zinkweiß, andere durch Zusammenschmelzen gewisser Salze bereitet, wie das sogenannte Neapelgelb, wieder andere sind erst durch sehr verwickelte und zum Theile noch gar nicht genügend gekannte chemische Processe zu erhalten, wie dies bei dem Ultramarin der Fall

ist, und finden wir in der Farben-Fabrikation alle nur erdenklichen chemischen Processe in Anwendung.

Es sei hier bemerkt, daß es zwar möglich ist, gewisse Farben, ja selbst eine große Anzahl von Farben, nach bestimmten Vorschriften herzustellen, somit keine besonderen chemischen Kenntnisse für die Bereitung derselben nothwendig sind. Wir finden ja in den Farbenfabriken die meisten Processe durch gewöhnliche Arbeiter ausgeführt, denen chemische Kenntnisse gänzlich mangeln.

Wir müssen aber hinzufügen, daß wir der Ueberzeugung sind, daß ein Farbenfabrikant, welcher blos auf rohe empyrische Weise nach bestimmten Recepten arbeitet, nie im Stande sein wird, sich über die Stellung eines bloßen Handwerkers emporzuheben, ja daß er bei den geringsten Zufällen, welche eine Störung in den Processen herbeiführen können, nicht im Stande sein wird, sich Rath zu schaffen und das fehlerhafte Product eben so hinnehmen muß, wie er es erhalten hat. Ein solcher Fabrikant steht in einem blinden Abhängigkeits-Verhältnisse von den chemischen Fabriken oder den Droguisten, von welchen er die zur Herstellung der Farben erforderlichen Rohmaterialien bezieht; es darf nur einmal geschehen, daß er Rohstoffe bekommt, welche Verunreinigungen enthalten, die nicht auf empyrischem Wege erkannt werden können, so ist die unausbleibliche Folge hiervon die, daß er Farben erhält, welche in Bezug auf Schönheit nicht den Anforderungen entsprechen. Es darf bei der Herstellung einer Farbe, welche nur durch die Ausführung mehrerer Processe zu erhalten ist, einmal ein Versehen eines Arbeiters unterlaufen, so wird ebenfalls ein Product erhalten werden, welches von nicht entsprechender Qualität sein wird.

Besitzt der Fabrikant jedoch ein gewisses Maß von

chemischer Bildung, so wird es ihm nicht schwer fallen, die Ursachen des Mißlingens eines Processes zu erkennen, und hierdurch auch die Mittel ausfindig zu machen, durch welche den Uebelständen abgeholfen werden kann. Nachdem der Farbenfabrikant jetzt immer mehr und mehr dahin kommt, die chemischen Producte, deren er in seinem Gewerbe bedarf, nicht selbst zu fabriciren, sondern dieselben zu kaufen, so muß er auch in der Lage sein, sich über die Verwendbarkeit und die Reinheit dieser Producte ein Urtheil zu bilden, was wieder nur möglich ist, wenn er die Kenntnisse besitzt, dieselben einer chemischen Prüfung zu unterziehen.

Obwohl wir, wie schon erwähnt, die Grundlehren der Chemie bei Jedem, welcher sich mit der Fabrikation von Farben zu beschäftigen gedenkt, als bekannt voraussetzen müssen, so haben wir dennoch unserem Werke eine solche Einrichtung gegeben, daß dasselbe, wie wir hoffen, auch dem Praktiker, der eingehender chemischer Kenntnisse entbehrt, von Nutzen sein wird, und haben aus diesem Grunde der Beschreibung jener Rohmaterialien, welche in größeren Mengen eingekauft werden müssen, sowie deren einfacher chemisch-technischer Prüfung alle Sorgfalt gewidmet.

Wenn die Farbenfabrikanten wirkliche chemische Bildung besitzen, so werden sie, abgesehen davon, daß sie sich bestreben werden, nur Farben herzustellen, welche an Schönheit und Feuer nichts zu wünschen übrig lassen, ihr Augenmerk hauptsächlich auf zwei Punkte richten, in Bezug auf welche allerdings noch große Fortschritte zu machen sind. Es sind diese Punkte die Haltbarkeit und die Unschädlichkeit der Farben.

Eine große Zahl von Farben besitzt bekanntlich die

unangenehme Eigenschaft, durch atmosphärische Einflüsse an Schönheit einzubüßen, ja manche derselben ändern sogar im Laufe der Zeit ihre Farbe vollkommen. Wir brauchen blos ein Gemälde zu betrachten, welches einige Jahrhunderte alt ist; trotz der größten Vorsicht, die man auf die Erhaltung desselben anwendet, kann man doch mit Bestimmtheit voraussagen, daß sich dasselbe im Laufe der Zeit so verändern werde, daß von den ursprünglichen Farben nichts mehr vorhanden ist.

Es ist die Aufgabe des denkenden Farbenfabrikanten, dahin zu streben, nur solche Farben darzustellen, welche sowohl durch atmosphärische Einflüsse unverändert bleiben, auch keiner Veränderung unterliegen, wenn man sie miteinander gemischt anwendet, wie ja dies in der Malerei so häufig geschieht. Wenn es auch höchst wünschenswerth ist, daß der Maler selbst Kenntniß von den chemischen Eigenschaften der von ihm verwendeten Farben habe, so ist es doch in erster Linie Aufgabe des Farbenfabrikanten, dahin zu trachten, nur solche Farben in den Handel zu setzen, welche sowohl für sich allein möglichst unveränderlich sind und sich auch nicht beim Mischen gegenseitig zersetzen, wie dies leider noch mit so vielen Farben der Fall ist, welche wir im Handel vorfinden. Bei der außerordentlichen Wichtigkeit, welche gerade dieser Gegenstand für die Anwendung der Farben zu Malerzwecken hat, werden wir an geeigneter Stelle noch auf denselben eingehender zurückkommen.

Als zweiten beachtenswerthen Punkt haben wir den bezeichnet, daß der Farbenfabrikant dahin streben soll, nur unschädliche Farben zu produciren. Die Fortschritte der chemischen Wissenschaft haben uns mit einer großen Reihe von Farben bekannt gemacht, welche vor anderen schon seit längerer Zeit bekannten den Vorzug haben, daß

sie nicht giftig sind; leider stehen diese unschädlichen Farben den giftigen häufig an Schönheit nach und sind auch meist nur zu höheren Preisen zu beschaffen als diese.

Auch hier eröffnet sich dem Farbenfabrikanten ein weites Feld der Thätigkeit: je vollständiger die giftigen Präparate aus der Reihe der Farben verschwinden, desto ausgebreiteter wird die Anwendung dieser Farben werden können. Wir bemerken hier, daß der Begriff giftige Farben mit einer gewissen Einschränkung zu gebrauchen ist; sehr viele Farben, welche Blei, Kupfer, Antimon, Quecksilber u. s. w. enthalten, sind an und für sich schon giftig, weil sie aus Verbindungen giftiger Metalle bestehen. Man muß aber bedenken, daß diese Farben so schwer löslich sind, daß eine Vergiftung durch dieselben wohl nicht leicht vorkommt. Es sind ganz besonders die höchst giftigen Arsenpräparate, welche aus dem Verzeichnisse der allgemein gebräuchlichen Farben vollständig verschwinden sollten, indem sodann manches Unglück, welches durch diese Präparate veranlaßt werden kann, vermieden wird.

Wir können übrigens sagen, daß man in dem Bestreben, unschädliche Farben aufzufinden, glücklicher war, als in dem, die Farben haltbarer zu machen; es giebt gegenwärtig nur mehr wenige allgemein gebrauchte Farben, welche man zu den sehr giftig wirkenden Verbindungen zu zählen hat und welche nicht heute durch andere von gleicher Schönheit ersetzt werden können; im Großen und Ganzen sind wir selbst schon im Stande, für die meisten Zwecke unschädliche Farben herzustellen und sollten diese ganz besonders zum Verkaufe gebracht werden, damit nicht geradezu Vergiftungsfälle durch Farben stattfinden, wie solche z. B. durch Lebkuchen, der mit Papier beklebt war, welches durch Schweinfurtergrün gefärbt war, thatsächlich vorkamen.

III.

Die in der Farben-Fabrikation angewendeten Rohstoffe.

Wie wir schon an einer früheren Stelle hervorgehoben haben, benützt der Farbenfabrikant zur Herstellung der Farben gegenwärtig allgemein jene Präparate, welche ihm von den chemischen Fabriken geliefert werden. Je reiner diese Präparate sind, desto leichter wird die Arbeit mit denselben sein und desto schöner werden die Farben ausfallen. Wie schon angedeutet wurde, ist es für den Fabrikanten von Wichtigkeit, die Eigenschaften der Producte genau zu kennen, um in der Lage zu sein, ihren Werth zu beurtheilen. Manche chemische Producte, deren der Farbenfabrikant in gewissen Fällen bedarf, wird er sich immer selbst bereiten müssen, indem dieselben ihrer Beschaffenheit nach keinen Handelsartikel bilden können, wie dies z. B. beim Chlor, dem Schwefelwasserstoffgase der Fall ist.

Neben diesen im Handel überhaupt nicht vorkommenden chemischen Producten giebt es noch einige andere, welche zwar im Handel erscheinen, aber zu so außerordentlich hohen Preisen geboten werden, daß es jeder Fabrikant gewiß vorziehen wird, sich diese Präparate selbst zu bereiten. Dies gilt z. B. von den zu sehr vielen und schönen Farben verwendbaren Kobaltpräparaten, für welche im

Productenhandel solche Preise gefordert werden, daß kein Farbenfabrikant daran denken kann, diese Präparate zu kaufen, sondern stets darauf angewiesen ist, dieselben selbst anzufertigen.

Wir geben im Nachstehenden die wichtigsten Rohstoffe, welche in der Farben-Fabrikation angewendet werden, kurz an und beschränken uns darauf, besonders das hervorzuheben, worauf es in der Farben-Fabrikation besonders ankommt. Bezüglich der eingehenderen Kenntnisse dieser Rohmaterialien müssen wir den Leser auf die Lehrbücher der Chemie verweisen, in welchen dieselben, soweit sie chemische Producte sind, eingehend beschrieben werden.

Je nach ihrer Beschaffenheit kann man die in der Farben-Fabrikation verwendeten Präparate als Hilfspräparate oder als eigentliche Farbenpräparate bezeichnen. Die Hilfspräparate sind solche, welche zur Herstellung einer gewissen Farbe verwendet werden, ohne jedoch in die chemische Verbindung, aus welcher die Farbe besteht, einzugehen, Farbenpräparate aber solche, von denen sich gewisse Bestandtheile in der Farbe vorfinden.

Wenn man z. B. Berlinerblau herstellen will, braucht man gelbes Blutlaugensalz und ein Eisensalz, ferner Wasser, in welchem die Salze gelöst werden, und außerdem Salpetersäure; in dem fertigen Berlinerblau finden sich Theile des Blutlaugensalzes und der Eisenverbindung vor, es sind also diese Körper eigentlich Farbenpräparate, welche zur Bildung der Farbe nothwendig waren; Wasser und Salpetersäure sind ausschließlich Hilfspräparate, da sie als solche nicht in der chemischen Verbindung Berlinerblau vorkommen.

Wir finden in der Farbentechnik eine große Zahl von Hilfspräparaten angewendet, welche eine bedeutende Anzahl von Elementen und Verbindungen behandeln. Nachdem nun

diese Körper von großer Wichtigkeit für die Farben-Fabrikation sind, so wollen wir ihre Eigenschaften, und bei jenen, bei welchen dies nothwendig erscheint, ihre Darstellung kurz beschreiben.

Zu den eigentlichen Farbenpräparaten sind eine große Zahl von Salzen, die Erdalkali- und Erdmetalle, sowie alle schweren Metalle zu rechnen, und sind auch hier noch jene Körper thierischen oder pflanzlichen Ursprungs zu zählen, welche zur Fabrikation der Lackfarben Anwendung finden.

Wenn wir in der Beschreibung der Rohstoffe über das hier angedeutete Maß hinausgehen würden, so könnten wir noch eine große Mannigfaltigkeit von Verbindungen aufzählen, welche z. B. zur Fabrikation der sogenannten Anilinfarben verwendet werden; diese Stoffe bilden aber, wie schon erwähnt, den Gegenstand eines besonderen Fabrikationszweiges, der ein besonderes Gebiet der Farbenchemie ausmacht, aber mit jenem, welchen man als Farben-Fabrikation im bisher üblichen Sinne des Wortes bezeichnet, nicht verwechselt werden darf.

IV.

Von den Hilfsmaterialien.

Das Wasser.

$H_2O = 18.$*)

Das Wasser spielt in der Farben-Fabrikation eine außerordentlich große Rolle; fast alle Präparate, welche

*) Wir setzen bei der Beschreibung der einzelnen Verbindungen überall die chemische Formel und das Molecular-Gewicht bei.

in gelöster Form zur Anwendung kommen, werden in Wasser gelöst benützt; die Befreiung der Niederschläge von den fremden ihnen beigemengten Körpern, das sogenannte Auswaschen, geschieht ausnahmslos durch Wasser. Nachdem nun jene Flüssigkeit, welche man im gewöhnlichen Leben als Wasser bezeichnet, nicht als das zu bezeichnen ist, was der Chemiker unter Wasser versteht, so mögen hier einige Worte über das dem Farbenfabrikanten zu Gebote stehende Wasser angeführt werden.

Das Wasser im Sinne des Chemikers ist eine Flüssigkeit, welche blos aus Wasserstoff und Sauerstoff besteht und beim Verdampfen keinen Rückstand hinterläßt. Solches Wasser findet sich in der Natur nicht vor und kann nur durch Destillation des Brunnen- oder Flußwassers erhalten werden. Wasser, welches bei andauerndem Regen fällt oder welches durch Schmelzen von Schnee entstanden ist, kommt noch dem destillirten Wasser am nächsten, indem es nur außerordentlich geringe Mengen von fremden Stoffen — zumeist von solchen, welche bei der Darstellung von Farben nicht nachtheilig wirken — aufgelöst enthält.

Derartiges Wasser steht aber gewöhnlich nur in beschränktem Maße zur Verfügung; die großen Wassermengen, deren man in einer Farbenfabrik bedarf, müssen aus Brunnen oder Flüssen entnommen werden. Diese Wässer enthalten aber stets mehr oder minder große Mengen von Salzen aufgelöst, welche auf die chemischen Producte, die man in ihnen aufzulösen hat, in sehr merkbarer Weise einwirken.

In fast allen Brunnen- und Quellwässern finden sich gewisse Mengen von kohlensaurem Kalk vor und bezeichnet man solche Wässer als harte Wässer; Flußwasser enthält gemeiniglich nur wenig kohlensauren Kalk und heißt dann weiches Wasser. Der Kalkgehalt wirkt ganz besonders

störend ein, wenn man Blei-, Kupfer-, Eisen- und andere Salze der schweren Metalle in Wasser aufzulösen hat, indem sich aus der Flüssigkeit allmälig kohlensaures Bleioxyd, kohlensaures Kupferoxyd u. s. w. ausscheiden, wodurch die Flüssigkeit stark getrübt wird.

Wenn in der Fabrik nur hartes, stark kalkhaltiges Wasser zu Gebote steht, erhält man immer nur trübe Lösungen, welche man vor ihrer Anwendung einer Filtration unterwerfen muß. In manchen Fällen kann man sich dadurch helfen, daß man dem in einem großen Behälter vorräthig gehaltenen Wasser etwas Kalkmilch zusetzt, wodurch die freie Kohlensäure gebunden wird und hierdurch der kohlensaure Kalk, der nur in einem freie Kohlensäure haltenden Wasser gelöst bleiben kann, in Form eines zarten Niederschlages herausfällt. Wasser, welches auf diese Weise behandelt worden, klärt sich nach einiger Zeit durch Absitzen des kohlensauren Kalkes und ist zu weichem Wasser geworden. Man darf aber zu dieser Abscheidung des kohlensauren Kalkes gerade nur so viel Kalkmilch anwenden, daß kein Kalk im Ueberschusse bleibt, indem auch durch die Gegenwart desselben beim Auflösen von Blei-, Kupfer-, Eisensalzen u. s. w. Niederschläge hervorgebracht würden. In manchen Fällen, z. B. beim Auflösen von Blei- oder Barytsalzen, kann man den Kalkgehalt des Wassers durch sehr schwaches Ansäuren des Wassers mit Essigsäure oder Salpetersäure unschädlich machen. Wasser, welches schwefelsauren Kalk enthält, gypshaltiges Wasser, ist ebenfalls für manche Zwecke wenig brauchbar, wie z. B. zum Auflösen von Blei- oder Barytsalzen, indem das Bleioxyd und der Baryt mit der Schwefelsäure unlösliche Verbindungen eingehen, welche die Lösung trübe machen und wegen ihrer außerordentlichen Feinheit nur sehr schwierig durch Filtriren, am leichtesten

noch durch Absitzenlassen der Lösungen, abgeschieden werden können.

Gypshältige Wässer enthalten auch häufig kleine Mengen von Schwefelwasserstoff aufgelöst; so gering nun auch die Quantitäten dieses Gases sein mögen, so machen sie doch das Wasser für gewisse Anwendungen in der Farben-Fabrikation absolut unbrauchbar, wie z. B. zur Herstellung aller bleihaltigen Farben, welche durch Fällung hergestellt werden. Der Schwefelwasserstoff bildet nämlich mit dem Blei, Kupfer, Wismuth, Quecksilber und anderen Metallen schwarz gefärbte Verbindungen, welche in der Weise auf die Farbe einwirken, daß sie das Feuer derselben beeinträchtigen — eine solche Farbe ist nie rein, indem der Farbenton durch die Beimengung des schwarzen Körpers geschädigt wird.

Wasser, welches viel Kochsalz (Chlornatrium) aufgelöst enthält, wirkt beim Auflösen von Blei-, Quecksilber- und Silbersalzen nachtheilig; die genannten Metalle haben eine große Verwandtschaft zum Chlor und entsteht in Folge dessen beim Auflösen ihrer Salze in kochsalzhaltigem Wasser immer eine Trübung.

Gewisse Wässer sind stark eisenhältig; solche Wässer setzen beim Eindampfen — oft schon beim Stehen an der Luft — ein braunes Pulver von Eisenoxydhydrat ab und nehmen auf den Farbenton wesentlichen Einfluß. Weiße Farben, welche man unter Anwendung eines solchen Wassers darstellt, haben immer einen bräunlichen Stich, gelbe und rothe Farben erhalten durch den Eisengehalt immer eine unangenehme Nuancirung des Farbentones.

Kohlensaurer Kalk und kleine Mengen von Kochsalz kommen wohl in jedem Brunnenwasser vor, und muß sich [illegible]benfabrikant mit solchem Wasser behelfen, so gut er

kann; die Benützung desselben ist auch mit keinen besonderen Nachtheilen für die Schönheit der herzustellenden Farben verbunden, wenn nur die Mengen des Kalkes und Kochsalzes nicht außergewöhnlich groß sind. Stark eisenhältiges Wasser ist hingegen fast gar nicht zu gebrauchen und würde das Eisenoxyd so sehr die Farbentöne beeinträchtigen, daß es nicht möglich wäre, schöne Nüancen zu erlangen. Wasser aus Brunnen, welche sich in der Nähe von Torflagern oder Friedhöfen befinden, enthalten oft namhafte Mengen von organischen Substanzen, welche ebenfalls nachtheilig auf die Schönheit der Farben einwirken und daher in der Farben-Fabrikation nicht benützt werden dürfen.

Je nachdem man es mit dem einen oder anderen Präparate zu thun hat, sind die Verunreinigungen, welche ein Wasser enthält, mehr minder schädlich: ein Gehalt an schwefelsaurem Kalk ist im Allgemeinen nachtheiliger als ein solcher an kohlensaurem Kalk, indem die Entstehung von Niederschlägen, die durch letzterem in gewissen Metallsalzlösungen bewirkt werden, häufig durch Ansäuren der Lösung verhindert werden kann, was bei Gegenwart von schwefelsaurem Kalk nicht der Fall ist. Löst man z. B. Blei- oder Barytsalz in gypshältigem Wasser, so entsteht ein Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd oder Baryt, welcher unlöslich ist.

Hat man mit den Salzen kostspieliger Metalle, z. B. mit Quecksilber- oder Silbersalzen, zu thun, so wird man am besten auf die Weise verfahren, daß man zur Auflösung derselben geradezu destillirtes Wasser oder doch wenigstens sehr reines Regenwasser verwendet. Das Regenwasser, namentlich solches, welches von Zinkdächern oder von Dächern aus gut gebrannten Ziegeln abläuft, ist gewöhnlich sehr rein, es kann wenigstens, so weit dies für Fabrikszwecke

nothwendig ist, als frei von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, Schwefelwasserstoff und Kochsalz angesehen werden. Der Farbenfabrikant sollte daher jedenfalls durch Aufstellen großer Regenwasserbottiche trachten, möglichst viel von diesem sehr reinen Wasser zu erhalten.

Je weniger fremde Bestandtheile ein Wasser gelöst enthält, desto brauchbarer ist es für unsere Zwecke: es ist demnach dem Regenwasser zunächst das weiche Flußwasser stehend, welchem von Brunnenwässern die wenigst harten Wässer anzureihen sind. Als ganz unbrauchbar für die Farben-Fabrikation sind alle Mineralwässer, welche sich durch einen höheren Gehalt an Salzen oder Gasen auszeichnen, anzusehen, und ist aus diesem Grunde das Meerwasser hierfür unbenützbar.

Für den praktischen Fabrikanten ist eine genaue Prüfung eines Wassers eine viel zu umständliche Sache; für denselben genügt es aber vollkommen, sich von der Abwesenheit gewisser Stoffe zu überzeugen, und zu entscheiden, ob das Wasser für seine Zwecke brauchbar ist oder nicht. Wasser, welches mit etwas Gerbstofflösung nach einiger Zeit einen deutlich grünen oder bläulichen Farbenton annimmt, ist stark eisenhältig, daher unbrauchbar; Wasser, welches eine eingetröpfelte weingeistige Seifenlösung in größerer Menge gerinnen macht, ist sehr reich an kohlensaurem oder schwefelsaurem Kalk.

Um zu unterscheiden, in welchem beiläufigen Verhältniß beide Salze vorhanden sind, versetzt man das Wasser mit einer Lösung von Chlorbaryum, so lange ein Niederschlag entsteht; verschwindet derselbe auf Zusatz von Salpetersäure wieder vollkommen, so enthält das Wasser nur kohlensauren Kalk, löst er sich nur theilweise, so ist auch schwefelsaurer Kalk vorhanden. Bringt eine Silberlösung

in dem mit Salpetersäure angesäuerten und gekochten Wasser eine starke Trübung hervor, so ist hierdurch die Gegenwart von Chlor erwiesen. Zeigt sich beim Versetzen des Wassers mit einem löslichen Bleisalz ein nicht rein weißer, sondern ein mißfärbiger Niederschlag, so wird dieser durch Schwefelwasserstoff bedingt, welcher mit dem Blei schwarzes Schwefelblei bildet. Um endlich das Wasser auf einen Gehalt an organischer Substanz zu prüfen, dampft man etwa ein Liter desselben in einer Porzellanschale zur Trockene ein und erhitzt den Rückstand zum Rothglühen; wird derselbe hierbei braun bis schwarz und entwickelt er hierbei etwa gar einen Geruch nach verbrannten Federn, so ist das Wasser sehr reich an organischer Substanz.

Wir bemerken hier, daß man in Bezug auf die Reinheit des Wassers nur dann sehr skrupulös zu Werke zu gehen hat, wenn das Wasser zum Auflösen von Salzen oder zum Auskochen von Farbhölzern dienen soll; zum Auswaschen von Niederschlägen, zu welchen man aber große Quantitäten von Wasser anwenden muß, kann man meist ohne Nachtheil stark kalkhaltiges Wasser benützen; dasselbe muß aber unbedingt frei von Eisenoxyd und von Schwefelwasserstoff sein, und wirkt letzterer ganz besonders nachtheilig auf die Mehrzahl der Bleifarben, welche durch länger andauerndes Waschen mit solchem Wasser an Schönheit einbüßen.

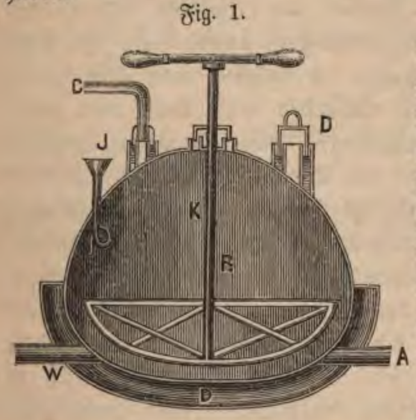
Selbstverständlich brauchen wir nicht besonders hervorzuheben, daß das in der Farben-Fabrikation verwendete Wasser ganz klar sein muß: trübes Flußwasser muß in allen Fällen entweder durch Absitzenlassen oder durch Filtriren vollkommen von den in ihm schwebenden festen Körpern befreit werden.

Das Chlor.

Cl. 35·5.

Für gewisse Zwecke ist es in der Farben-Fabrikation nothwendig, Chlor anzuwenden. — Das Chlor ist bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas von grünlicher Farbe, welches sich durch unangenehmen Geruch und durch das Bestreben auszeichnet, sich mit den meisten Elementen sehr energisch zu verbinden. Wegen seines schädlichen Einflusses auf den Organismus muß man bei der Darstellung des Chlors gewisse Vorsichtsmaßregeln anwenden und ist es zweckmäßig, den zur Entwickelung desselben dienenden Apparat in einem besonderen Raume der Fabrik aufzustellen, damit die Arbeiter nicht durch die Chlordämpfe zu leiden haben.

Fig. 1.



Am zweckmäßigsten stellt man das Chlor in bleiernen Apparaten dar, weil Blei noch eines der am wenigsten durch Chlor angreifbaren Metalle ist. (Es bildet sich nämlich beim erstmaligen Gebrauche eines solchen Apparates eine Schichte von Chlorblei, welche das darunterliegende Metall wie eine Firnißdecke vor weiteren Angriffen schützt. Figur 1 stellt die Abbildung eines solchen Apparates vor, wie er gewöhnlich in den chemischen Fabriken zur Entwickelung des Chlors verwendet wird.

An der Oberseite des birnförmigen Gefäßes K sind vier Oeffnungen angebracht, von welchen zwei D und C mit sogenanntem Wasserverschluß versehen sind. (Der Wasserverschluß besteht darin, daß die Röhrenstücke vorspringende Ränder enthalten, die mit Wasser gefüllt sind, in welchem die Deckel stehen. Durch die mittlere Oeffnung geht die Achse des Rührapparates R, in die vierte ist ein Welter'scher Trichter J aus Blei eingesetzt; durch die Oeffnung C werden die festen Materialien eingetragen, durch J die flüssigen; das Rohr C dient zum Abzug des entwickelten Chlors, das durch einen Hahn schließbare Rohr A zum Abziehen des flüssigen Inhaltes aus dem Apparate.

Da das Blei einen niederen Schmelzpunkt hat, so darf man es nicht wagen, den Apparat auf freiem Feuer zu erhitzen, und umgiebt ihn daher mit einem Mantel W aus Eisen, den man mit Wasser füllt, oder beheizt den Apparat durch Dampf, welcher bei W einströmt. Größere Mengen von Chlor stellt man zweckmäßig in ähnlich construirten Apparaten aus Steinzeug her, welche vor den bleiernen den Vorzug haben, daß sie durch das Chlor gar nicht angegriffen werden.

Zur Darstellung des Chlors verwendet man am zweckmäßigsten 1 Gewichtstheil Kochsalz, 1 Theil Braunsteinpulver, $2\frac{1}{2}$ Theile englische Schwefelsäure und $1\frac{1}{4}$ Gewichtstheil Wasser. — Man bringt das Salz und den Braunstein in Pulverform gemengt durch C in den Apparat, gießt durch das Trichterrohr J die mit dem Wasser verdünnte Säure zu, mischt die Substanzen durch Bewegen des Rührapparates und erwärmt gelinde, bis sich ein Chlorstrom zeigt; hat einmal die Chlorentwickelung begonnen, so muß man die Wärmezufuhr sehr mäßigen, weil sonst die Chlorentwickelung zu rapid werden würde.

Verbraucht man nicht alles auf einmal entwickelte Chlor zum Zwecke der Fabrikation einer Farbe, so kann man es dadurch ausnützen, daß man es in einen mit zerfallenem Kalk gefüllten Kasten leitet, wo es diesen in unterchlorigsauren Kalk (Bleichkalk, Chlorkalk) verwandelt. Die nach beendeter Chlorentwickelung aus dem Apparate abgelassene Flüssigkeit enthält unreinen Manganvitriol und schwefelsaures Natron und kann zur Herstellung von Manganfarben verwendet werden.

Das Ammoniak und die Ammoniakverbindungen.

In der Farben-Fabrikation kommen hauptsächlich zwei Verbindungen vor, welche hierher zu rechnen sind: das Aetzammoniak und der Salmiak.

Das Aetzammoniak.

$H_3N = 17.$

Das Aetzammoniak erhält man jetzt aus chemischen Fabriken in Form einer concentrirten Lösung von Ammoniakgas in Wasser, welche gewöhnlich von großer Reinheit ist.

Die Dichte einer wässerigen Lösung von Ammoniak wird um so geringer, je mehr Ammoniak sie enthält, und kann daher der Gehalt einer Ammoniakflüssigkeit an Ammoniak leicht mittelst eines Aräometers ermittelt werden. — Die nachstehende Tabelle giebt an, wie viele Percente Ammoniak ($\dot{H}_3$ N) in einer Flüssigkeit von bestimmtem specifischen Gewichte bei einer Temperatur von 14 Grad C. enthalten sind.

Specifisches Gewicht	Ammoniak-Percente	Specifisches Gewicht	Ammoniak-Percente
0·885	36·00	0·891	33·00
0·886	35·00	0·893	32·50
0·889	34·00	0·875	32·00

Specifisches Gewicht	Ammoniak-Percente	Specifisches Gewicht	Ammoniak-Percente
0·824	31·30	0·959	10·00
0·900	26·00	0·961	9·50
0·905	25·39	0·963	9·00
0·925	19·54	0·965	8·50
0·932	17·52	0·968	8·00
0·947	13·46	0·970	7·50
0·951	12·00	0·972	7·00
0·953	11·50	0·974	6·50
0·955	11·00	0·976	6·00
0·957	10·50	0·978	5·50

Die Aräometer.

Wie aus der vorstehenden Tabelle zu entnehmen, ist der Percentgehalt der Ammoniakflüssigkeit nach den specifischen Gewichten angegeben, d. h. bezogen auf die Dichte des Wassers. — Nach wissenschaftlichen Grundsätzen sollten nur Aräometer, welche specifische Gewichte anzeigen, angewendet werden. Trotz aller Bemühungen in dieser Richtung ist es aber bis jetzt noch nicht gelungen, die Praktiker zur allgemeinen Einführung dieser Aräometer zu bewegen, sondern findet man in den Fabriken sehr häufig Aräometer mit ganz willkürlicher Scala wie die Aräometer nach Beck, Beaumé, Cartier u. s. w. in Anwendung.

Nach diesen Aräometern erfährt man nun gewöhnlich nicht mehr, als daß eine Flüssigkeit so und so viel Grade nach dem betreffenden Aräometer zeige, und ist der Fabrikant beim Gebrauche desselben an die Befolgung gewisser Recepte gebunden, welche die Anwendung einer Flüssigkeit von einer gewissen Concentration, die nach Graden Beaumé u. s. w. angegeben ist, verlangt. Er erfährt aber hierbei nicht, wie viele Percente des betreffenden Körpers im Wasser

gelöst sind, wenn die Flüssigkeit einer bestimmten Aräometer-anzeige entspricht.

Um hier endlich Ordnung hervorzurufen, wäre es dringend zu wünschen, daß alle Fabrikanten, welche sich des Aräometers zur Bestimmung des Gehaltes gewisser Flüssigkeiten an Ammoniak, Kali, Natron, Soda, Salz-, Schwefel-, Salpetersäure u. s. w. zu bedienen haben, die einfachen Dichtenmesser einführen würden, und zwar schon aus dem Grunde, weil für die Angaben dieser die genauesten Berechnungen der Percentmenge eines Körpers, welche der Dichte einer Flüssigkeit, in welcher dieselbe gelöst ist, entsprechen, vorliegen. — Aus diesem Grunde haben wir auch in dem vorliegenden Werke ausschließlich solche Tabellen aufgenommen, welche blos Dichten und die entsprechende Percentmenge der gelösten Körper anzeigen.

Der Salmiak oder das Chlorammonium

$$H_4\,N\,Cl = 53{\cdot}5$$

kommt gegenwärtig auch in Form weißer Salzmasse vor, welche entweder die Form von Zuckerhüten (aus einer Lösung krystallisirten Salmiaks) oder von flachen Kuchen haben (sublimirter Salmiak). Auch der Salmiak ist gegenwärtig im Handel meist nur in sehr reiner Form zu finden, da unreine, meist durch einen größeren Gehalt an Eisen verunreinigte Waare gar nicht anzubringen wäre. Salmiak ist bei einer bestimmten Temperatur flüchtig und wird mitunter gewissen Gemischen meist nur aus dem Grunde zugesetzt, um die Temperatur beim Erhitzen nicht über eine gewisse Höhe steigen zu lassen, hat aber, sowie das Ammoniak, mehr Anwendung in der Färberei als in der eigentlichen Farben-Fabrikation.

Das Schwefelammonium.

$H_4N + HS.$

Man erhält diese Verbindung, wenn man in wässeriges Ammoniak so lange Schwefelwasserstoffgas leitet, als dieses noch gelöst wird und eine Probe der Flüssigkeit noch mit einer Lösung von Magnesiasulfat einen weißen Niederschlag giebt. Das Schwefelammonium zersetzt sich an der Luft bei längerem Stehen unter Ausscheidung von Schwefel und giebt mit gewissen Metalloxyden, welche durch Schwefelwasserstoff aus saurer Lösung nicht gefällt werden, z. B. Eisen, Kobalt, Mangan, Niederschläge, welche aus der Schwefelverbindung dieser Metalle bestehen.

Die Säuren.

In der Farben-Fabrikation kommt eine größere Zahl von Säuren in Verwendung, welche zum Auflösen von Metallen, zu Hervorbringung von Niederschlägen, zu Oxydationen u. s. w. dienen.

Die Säuren, welche im Handel vorkommen, namentlich die anorganischen Säuren, enthalten meistens nicht unbeträchtliche Mengen fremder Körper, welche bei der Fabrikation mancher Farben von nachtheiligem Einfluß sein würden.

Die Salzsäure

$HCl = 36 \cdot 5$

des Handels enthält z. B. in den meisten Fällen so große Mengen von Eisen aufgelöst, daß sie hierdurch gelb gefärbt erscheint, ein Umstand, der glücklicherweise in vielen Fällen nicht nachtheilig wirkt und auch zum Theile beseitigt

werden kann, indem man aus der Lösung mancher Körper in Salzsäure noch nachträglich das Eisen beseitigen kann. Die käufliche Salzsäure ist auch bisweilen durch Schwefelsäure verunreinigt und kann diese Verunreinigung durch Verdünnen einer Probe der Säure und Versetzen derselben mit Chlorbaryum nachgewiesen werden; bei Gegenwart von Schwefelsäure entsteht auf Zusatz von Chlorbaryum ein weißer Niederschlag oder mindestens eine Trübung.

Der Werth der Salzsäure richtet sich nach ihrem Gehalte an in Wasser gelöstem Salzsäuregas; die stärkste Salzsäure enthält 42·85 Percent Salzsäure und hat die Dichte 1·21. Die nachfolgende Tabelle giebt Aufschluß über den Percentgehalt verschieden starker Salzsäure:

Es enthält Salzsäure von:

specifischem Gewicht	Percent Salzsäure	specifischem Gewicht	Percent Salzsäure
1·21	42·85	1·10	20·20
1·20	40·80	1·09	18·75
1·19	38·88	1·08	16·71
1·18	36·36	1·07	15·49
1·17	34·34	1·06	13·86
1·16	32·32	1·05	11·49
1·15	30·30	1·04	8·97
1·14	28·28	1·03	6·93
1·13	26·26	1·02	4·89
1·12	24·24	1·01	2·03
1·11	22·22		

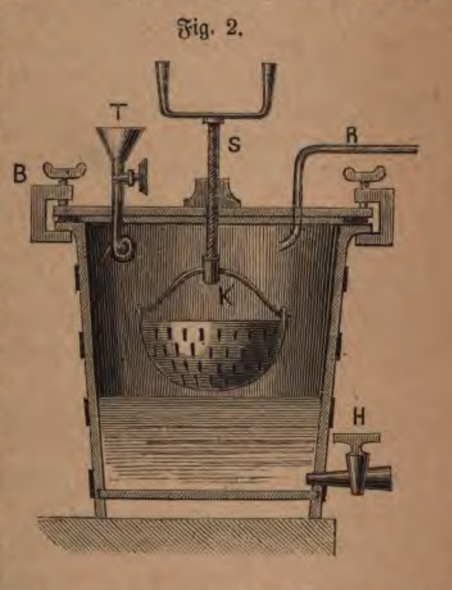
Der Schwefelwasserstoff.

$H_2 S = 34.$

Der Schwefelwasserstoff ist ein nach faulen Eiern riechendes Gas von sauren Eigenschaften, welches viele

Metalle in Verbindung mit Schwefel ausfällt, wenn man in die saure Lösung der betreffenden Salze einen Strom von Schwefelwasserstoff leitet. Da man in der Farben-Fabrikation dieses Körpers nur selten bedarf, so ist es sehr bequem, einen Apparat zu haben, welcher die Darstellung einer beliebigen Menge von Schwefelwasserstoff gestattet. Die nebenstehende Figur 2 versinnlicht die Einrichtung eines derartigen von uns construirten Apparates, der für die Zwecke der Entwickelung von Schwefelwasserstoff sehr geeignet ist.

Fig. 2.



Der Apparat besteht aus einer kleinen Holzkufe, auf deren oberem Rande ein dicker Papierring liegt, so daß der durch die Schraubenzwingen B angedrückte Deckel die Kufe luftdicht schließt. Durch den Deckel geht ein mit einem Hahn versehenes Trichterrohr T, eine drehbare Schraube S und ein Rohr R zum Abzug des Gases. An der Schraube S hängt mittelst eines Bügels ein mit nußgroßen Stücken von Schwefeleisen gefüllter Korb K. Die in der Kufe bis zu etwa ein Drittel der Höhe vorhandene Flüssigkeit besteht aus 9 Theilen Wasser und 1 Theil Schwefelsäure.

Wenn man Schwefelwasserstoff entwickeln will,

senkt man den Korb K mittelst der Schraube S so weit, daß er in die Flüssigkeit taucht; durch stärkeres oder geringeres Eintauchen des Korbes kann man einen Strom von Schwefelwasserstoff von beliebiger Stärke erhalten; bedarf man des Schwefelwasserstoffgases nicht mehr, so hebt man den Korb aus der Flüssigkeit, worauf die Gasentwickelung in sehr kurzer Zeit ganz aufhört. Der Trichter T dient zum Nachfüllen von Flüssigkeit; der Hahn H zum Ablassen der aus dem Schwefeleisen und der Schwefelsäure entstehenden Eisenvitriol-Lösung. Der Apparat braucht so lange nicht geöffnet zu werden, als in dem Korbe noch Schwefeleisen enthalten ist.

Die Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure kommt im Handel in zwei verschiedenen Formen vor: als sogenannte englische Schwefelsäure und als rauchende oder Nordhauser Schwefelsäure; beide werden in der Farben-Fabrikation verwendet.

Die englische Schwefelsäure,
$H_2SO_4 = 98$,

eine farblose Flüssigkeit von ölartiger Beschaffenheit und hohem specifischen Gewichte bis zu 1·8485, ist gegenwärtig meistens ziemlich rein im Handel zu bekommen und enthält gewöhnlich nur eine kleine Menge von Blei aufgelöst, welche man durch starkes Verdünnen der Säure mit Wasser nachweisen kann; bei Gegenwart von Blei entsteht eine Trübung in der Flüssigkeit. Der Gehalt einer Flüssigkeit an reiner Schwefelsäure wird in der Praxis durch eine Dichtenbestimmung ermittelt. Es enthält Schwefelsäure von specifischem Gewicht — Percente Schwefelsäure:

Specifisches Gewicht	Percente Schwefelsäure
1·8485	100
1·8475	99
1·8460	98
1·8439	97
1·8410	96
1·8376	95
1·8336	94
1·8290	93
1·8233	92
1·8179	91
1·8115	90
1·8043	89
1·7962	88
1·7870	87
1·7774	86
1·7673	85
1·7570	84
1·7465	83
1·7360	82
1·7245	81
1·7120	80

Die Nordhauser Schwefelsäure.

$H_2 S_2 O_7 = H_2 S O_4 + S O_3$.

Die Nordhauser Schwefelsäure — eine gewöhnlich gelbbraun gefärbte Flüssigkeit — enthält wechselnde Mengen von Schwefeltrioxyd ($S O_3$) in Schwefelsäure ($H_2 S O_4$) aufgelöst und stößt an der Luft weiße Dämpfe aus; sie ist nicht selten durch Beimischung von Selen verunreinigt, welches sich beim Verdünnen der Säure als rothes Pulver ausscheidet, dessen Gegenwart für die Zwecke, zu welchen

man diese Säure gewöhnlich nur in der Farben-Fabrikation verwendet, zum Auflösen des Indigo, ohne Belang ist.

Die Salpetersäure.
$H N O_3 = 63$.

Die Salpetersäure, welche in der Farben-Fabrikation zur Herstellung mancher Farben Anwendung findet, zeichnet sich durch die Eigenschaft aus, sehr leicht einen Theil ihres Sauerstoffes abzugeben und hierdurch z. B. Metalle, wie Antimon, Wismuth u. s. w., in Oxyd zu verwandeln, theils auch gewisse Verbindungen höher zu oxydiren. Im Handel kommen zwei Gattungen von Salpetersäure vor: die weiße Salpetersäure, eine farblose Flüssigkeit, welche aus mehr oder minder reinem Salpetersäurehydrat besteht, und die rauchende Salpetersäure, eine gelb bis orange gefärbte, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit, welche aus einer Lösung verschiedener Stickstoffverbindungen, namentlich Untersalpetersäure ($N_2 O_4$) und Stickoxyd ($N_2 O_2$) in Salpetersäure ($H N O_3$) besteht.

Nachdem die Wirkung der Salpetersäure hauptsächlich auf ihren oxydirenden Eigenschaften beruht und diese beiden Sorten zukommt, so ist es ziemlich einerlei, welche Salpetersäure man anwendet. Die Verunreinigungen, welche die Salpetersäure häufig enthält, sind Chlor und Schwefelsäure; die Gegenwart der ersteren wird durch Silberlösung, die der Schwefelsäure durch ein Barytsalz erkannt. Wenn es sich um Oxydationszwecke handelt, sind diese Verunreinigungen nicht nachtheilig, wohl aber kann chlorhältige Salpetersäure nicht zum Auflösen von Silber verwendet werden, indem das Chlor bekanntlich mit dem Silber eine unlösliche Verbindung liefert.

Der Gehalt einer Flüssigkeit an reiner Salpetersäure

rd ebenfalls nach dem specifischen Gewichte derselben be-
mmt; die nachstehende Tabelle giebt die Salpetersäure-
rcente an, welche einer Salpetersäure von gewisser Dichte
kommen.

Dichte bei 15° C.	Salpetersäure in Percenten
1·530	100·00
1·520	97·00
1·509	94·00
1·503	92·00
1·499	91·00
1·495	90·00
1·478	85·00
1·460	80·00
1·442	75·00
1·423	6996
1·400	65·07
1·346	60·00
1·323	55·00
1·284	5049
1·251	4500
1·211	40·00
1·185	33·86
1·157	30·00
1·138	25·71
1·120	23·00
1·089	20·00
1·067	15·00
1·022	11·41
1·010	4·00
	2·00

Das Königswasser.

Eine Mischung aus 2 Gewichtstheilen Salzsäure und 1 Gewichtstheil Salpetersäure färbt sich allmälig orangeroth oder gelb und entwickelt Chlor. Man verwendet diese Flüssigkeit, welche in Folge ihres Gehaltes an freiem Chlor Gold (dem König der Metalle — daher der aus der Zeit der Alchymisten stammende Name der Flüssigkeit) aufzulösen vermag, als ein sehr kräftiges Oxydationsmittel in der Farben-Fabrikation.

Von den nicht metallischen Elementen sei hier nur noch

der Kohlenstoff
$C = 12$

erwähnt. Der Kohlenstoff bildet als solcher selbst eine Reihe sehr wichtiger Farben und werden wir an einem späteren Orte auf dieselben ausführlicher zurückkommen; von seinen Verbindungen ist nur eine in der Farben-Fabrikation von Wichtigkeit und ist diese

die Kohlensäure.
$C\,O_2 = 44.$

Die Kohlensäure wird ganz besonders in der Bleiweiß-Fabrikation verwendet und dient zur Fällung des kohlensauren Bleioxydes. Nachdem nun aber diese einen ganz besonderen Zweig der Farben-Fabrikation ausmacht, der in selbstständigen Fabriken ausgeübt wird, so können wir hier der Kohlensäure einfach der Vollständigkeit wegen unter den anorganischen Säuren Erwähnung thun und werden bei der Bleiweiß-Fabrikation die fabriksmäßige Darstellung der Kohlensäure noch ausführlicher besprechen.

Die organischen Säuren.

Die organischen Säuren, welche in der Farben-Fabrikation Bedeutung haben, sind die Essigsäure, die Oxalsäure und die Weinsäure.

Die Essigsäure.

$C_2 H_4 O_2$.

Dieses Product kommt im Handel in sehr verdünntem Zustand als Essig, in concentrirterem als Holzessigsäure oder in reinster Form als Eisessig vor, hat aber in letzterer keine Anwendung in der Farben-Fabrikation. In der Farben-Fabrikation wendet man meistens ordinäre Sorten von Essig, Bieressig oder schlechten Brantweinessig an und benützt in neuerer Zeit in besonders großen Quantitäten den Holzessig, der sich zwar durch einen stark empyreumatischen Geruch auszeichnet, welcher aber für die Zwecke der Farben-Fabrikation ohne Belang ist.

Der Gehalt einer Flüssigkeit an Essigsäure kann nicht durch eine einfache Dichtenbestimmung ermittelt werden, indem die Dichte nicht mit dem Percentgehalte an Essigsäure zunimmt; wollte man eine Essigsäure ganz genau auf ihren Gehalt an reinem Essigsäurehydrat prüfen, so müßte die Untersuchung durch Sättigen der Essigsäure mit einem Alkali oder auf maßanalytischem Wege geschehen.

Für die Bedürfnisse des Praktikers, welcher gewöhnlich ziemlich genau weiß, ob er es mit einer sehr starken Essigsäure oder mit einer verdünnten zu thun hat, reicht die nachfolgende Tabelle aus.

Eine Flüssigkeit vom specifischen Gewichte . . . . enthält . . . . . Percent Essigsäurehydrat.

Specifisches Gewicht	Perc. Essigsäure	Specifisches Gewicht	Perc. Essigsäure	Specifisches Gewicht	Perc. Essigsäure	Specifisches Gewicht	Perc. Essigsäure	Specifisches Gewicht	Perc. Essigsäure
1·0635	100	1·0732	78	1·0660	58	1·049	38	1·025	18
1·0670	98	1·0730	76	1·0640	56	1·047	36	1·023	16
1·0690	96	1·0720	74	1·0630	54	1·045	34	1·020	14
1·0706	94	1·0710	72	1·0620	52	1·042	32	1·017	12
1·0716	92	1·0700	70	1·060	50	1·040	30	1·015	10
1·0730	90	1·0700	68	1·058	48	1·038	28	1·012	8
1·0730	88	1·0690	66	1·055	46	1·035	26	1·008	6
1·0730	86	1·0680	64	1·054	44	1·033	24	1·005	4
1·0730	84	1·0670	62	1·052	42	1·031	22	1·002	2
1·0730	82	1·0670	60	1·051	40	1·027	20	1·001	1
1'0735	80								

Die Oxalsäure
$C_2 H_2 O_4$

oder Kleesäure, als solche nur in beschränktem Maße in der Farben-Fabrikation angewendet, kommt im Handel in Form von mehr oder minder rein weißen Krystallen vor, welche sich leicht in Wasser auflösen und nahezu aus ganz reiner Oxalsäure bestehen, die nur kleine Mengen von oxalsaurem Kalk beigemengt enthält, deren Gegenwart aber für die Zwecke, für welche man die Oxalsäure bei der Bereitung von Farben verwendet, ohne Belang ist. Häufig wird anstatt der Oxalsäure auch das saure oxalsaure Kali oder das Kleesalz verwendet, in welchem die Oxalsäure an Kali gebunden vorhanden ist.

Die Weinsäure
$C_4 H_6 O_6$

erscheint im Handel in Form von weißen geruchlosen oder schwach gelblichen, ein wenig brenzlich riechenden Krystallen, welche sich sehr leicht im Wasser lösen und einen starken sauren Geschmack besitzen. Die reine Weinsäure — die

farb- und geruchlose — ist bedeutend theurer als die gelbliche und brenzlich riechende. Nachdem diese Verunreinigungen, die durch ganz geringe Mengen von fremden Körpern, welche der Säure anhaften, bedingt werden, ohne Nachtheil für die damit hergestellten Präparate sind, so wird man in der Farben-Fabrikation wohl allgemein die billigere Sorte verwenden.

V.

Die Metallverbindungen.

Die Alkalien.

Die Verbindungen der Alkalimetalle, Kalium und Natrium spielen in der Farben-Fabrikation als Hilfsmaterialien eine ansehnliche Rolle. Früher waren besonders die Kalisalze allgemein in Verwendung, nachdem aber die Natronverbindungen gegenwärtig zu weit billigerem Preise zu beschaffen sind als die Kalisalze und in den meisten Fällen genau so verwendet werden können wie diese, so werden in der Farben-Fabrikation am häufigsten Natriumverbindungen angewendet, nur die Cyanverbindungen machen hiervon eine Ausnahme und werden ausschließlich die betreffenden Kaliumverbindungen benützt.

Die Kaliumverbindungen.

Die Kaliumverbindungen, welche in der Farben-Fabrikation benützt werden, sind hauptsächlich kohlensaures Kali (Potasche), Aetzkali (Kaliumhydroxyd), salpetersaures Kali (Salpeter), weinsaures Kali (Weinstein) und Kalium-Eisencyan-Verbindungen (gelbes und rothes Blutlaugensalz).

Die Cyanverbindungen zeichnen sich durch besondere Eigenschaften aus und wollen wir dieselben nach den Kali- und Natronverbindungen besonders für sich beschreiben.

Das kohlensaure Kali (Kalium-Carbonat)
$K_2CO_3 = 138$

kommt im Handel gewöhnlich unter der Bezeichnung Potasche vor, welcher Name davon herrührt, daß man früher die Asche von Landpflanzen in Töpfen (englisch und plattdeutsch pot) glühte; gegenwärtig wird die Potasche auch aus anderen Materialien in großen Mengen dargestellt.

Die reine Potasche stellt entweder schwach gelbliche, oder einen Stich in's Blaugraue zeigende bröckliche Salzmassen dar, welche aus der Luft sehr energisch Feuchtigkeit anziehen und allmälig vollständig zerfließen. Die gelbliche Färbung rührt gewöhnlich von Eisenoxyd her, die bläuliche aber von Manganverbindungen. Die sogenannte calcinirte Potasche des Handels ist stark geglüht und ist hierdurch alle ihr anhaftende organische Substanz zerstört worden.

Die Potasche ist keineswegs reines kohlensaures Kali, sondern besteht aus einem Gemenge aller jener Salze, welche sich in der Pflanze vorfinden, als schwefelsaures Kali, Chlorkalium, kleine Mengen von Kieselsäure u. s. w. Diese Verunreinigungen der Potasche sind nur in seltenen Fällen von Nachtheil, doch ist es meistens nothwendig, die Menge von reinem kohlensauren Kali kennen zu lernen, welche in der Potasche enthalten ist.

Obwohl es gegenwärtig schon häufig im Handel vorkommt, daß der Titer einer Potasche garantirt wird (unter Titer versteht man bekanntlich den Percentgehalt an reiner Substanz, also hier an kohlensaurem Kali), so ist es doch mitunter nothwendig, den Titer selbst zu bestimmen. Für

Praktiker genügt es, wenn er eine kleine Menge der
tasche, z. B. 100 Gramm, mit der gleichen Menge von
kaltem Wasser einige Stunden stehen läßt, sodann fil-
t und den auf dem Filter verbleibenden Rückstand noch-
s mit 100 Gramm sehr kaltem Wasser übergießt. Das
vicht der ungelöst gebliebenen Substanzen von 100 ab-
gen, ergiebt mit hinreichender Genauigkeit das Gewicht
reinem kohlensauren Kali, welches in 100 Theilen
asche enthalten war.

Diese Prüfungsmethode der Potasche gründet sich
auf, daß das kohlensaure Kali selbst in kaltem Wasser
leicht, die anderen Salze hingegen viel schwerer löslich
. Man kann dieses Verhalten auch dazu benützen, um
roher Potasche reines kohlensaures Kali darzustellen;
braucht blos die durch Aufgießen von sehr kaltem
ser auf rohe Potasche erhaltene und filtrirte Lösung
Trockene einzudampfen.

Das Aetzkali (Kaliumhydroxyd).

$KHO = 46.$

Kalihydrat oder Kaliumhydroxyd kommt zwar im
del in Form von weißen, sehr zerfließlichen Stücken
in welchen aber gewöhnlich neben dem Aetzkali noch
sehr große Menge fremder Stoffe vorhanden ist. Aus
em Grunde stellt man in den Farbenfabriken das Aetz-
oder vielmehr eine Lösung desselben selbst dar.

Zu diesem Zwecke übergießt man 11 Theile Potasche,
che sich in einer Kufe befindet, die am Boden eine Ab-
ßöffnung besitzt, mit 100 Theilen kaltem Wasser, rührt
und zapft nach etwa zwei Stunden die klare Lösung
einen blanken Eisenkessel ab, in welchem man sie zum
eden erhitzt. In die siedende Flüssigkeit trägt man Kalk-

milch (dargestellt aus gebranntem Kalk und Wasser) ein und verwendet auf 11 Theile Potasche $3^1/_2$ Theile gebrannten Kalk.

Nachdem die Flüssigkeit einige Minuten gekocht hat, filtrirt man eine kleine Probe derselben und versetzt das klare Filtrat mit Salzsäure; findet kein Aufbrausen statt, so ist alles kohlensaure Kali in Aetzkali verwandelt, tritt noch Aufbrausen ein, so setzt man so lange Kalkmilch zu, bis eine neue Probe auf Zusatz von Salzsäure nicht mehr aufbraust. Hierauf wird der Kessel mit einem gut schließenden Deckel bedeckt und die erkaltete Flüssigkeit, wenn sie nicht sogleich angewendet werden soll, in großen gut verkorkten Glasflaschen aufbewahrt.

Der Gehalt einer Kalilauge an Aetzkali kann am einfachsten mittelst eines Araeometers (Kali-Laugenwage) ermittelt werden. Die nachstehende Tabelle zeigt das Verhältniß einer Flüssigkeit zwischen ihrem specifischen Gewichte und ihrem Gehalte an Aetzkali.

Specifisches Gewicht	Percente Aetzkali
1·06	4·7
1·11	9·5
1·15	13·0
1·19	16·2
1·23	19·5
1·28	23·4
1·39	32·4
1·52	42·9
1·60	46·7
1·68	51·2

Der Salpeter (Kaliumnitrat),

$KNO_3 = 101$,

im Handel auch Kalisalpeter genannt, um ihn von dem salpetersauren Natron oder Natronsalpeter zu unterscheiden bildet ein in schönen großen, sehr leicht in Wasser löslichen, Krystallen vorkommendes Salz, welches in der Hitze leicht Sauerstoff abgiebt und in Folge dessen als Oxydationsmittel Anwendung findet. In frühern Zeiten, wo der Farbenfabrikant oft darauf angewiesen war, eine große Menge von Hilfspräparaten selbst darzustellen, war der Salpeter in der Farben-Fabrikation von großer Bedeutung, gegenwärtig, wo man diese Präparate im Handel zu entsprechend billigen Preisen erhält und kein Farbenfabrikant dieselben selbst bereitet, kommt er nur mehr selten in unserem Geschäfte zur Anwendung.

Das doppeltweinsaure Kali (Kalium-Bitartrat).

$C_4 H_5 KO_6$.

Dieses Salz, unter dem Namen Weinstein, wenn es in größeren Krystallen verwendet wird, unter der Bezeichnung Weinsteinrahm (Cremor tartari), wenn es in Mehlform vorkommt, wird hier und dort noch in der Farben-Fabrikation benützt. Es löst sich sehr schwer in kaltem Wasser, viel leichter aber in heißem, wird daher gewöhnlich in heißer Lösung benützt.

Das doppeltchromsaure Kali (Kalium-Bichromat),

$K_2 Cr_3 O_4$,

rothes Chromkali (Kali bichromicum) wird in eigenen Fabriken durch Schmelzen von Chromeisenstein mit Salpeter und Auslaugen der Masse erhalten, wobei man zuerst

eine gelbgefärbte Lösung von einfach chromsaurem Kali erhält, welche mit Schwefelsäure versetzt wird; hierdurch wird die Hälfte des Kaligehaltes an die Schwefelsäure gebunden und der Rest vereinigt sich mit der Chromsäure zu doppeltchromsaurem Kali, welches durch Eindampfen der Flüssigkeit in schön morgenroth gefärbten Krystallen erhalten wird, die man durch Umkrystallisiren reinigt. Gegenwärtig hat man die eben beschriebene Fabrikationsweise ziemlich verlassen und stellt allgemein durch Glühen von Chromeisenstein mit Kalk chromsauren Kalk dar, den man durch Behandeln mit einem löslichen Kalisalz zersetzt und chromsaures Kali bildet.

Der doppeltchromsaure Kali ist ein luftbeständiges Salz, welches sich sehr leicht in Wasser löst und zur Herstellung vieler Farben, des Chromoxydes und namentlich der Bleifarben, von großer Wichtigkeit ist. Das im Handel vorkommende Salz ist meist mit etwas schwefelsaurem Kali verunreinigt, bisweilen absichtlich damit verfälscht. Man erkennt die Verfälschung, indem man etwas von dem Salze in Wasser löst, die Hälfte des Volumens der Lösung an reiner Salzsäure zufügt und vorsichtig Weingeist zutröpfelt. Es erfolgt eine ziemlich starke Einwirkung, die man nur, wenn nöthig, durch Erwärmen unterstützt, und die rothe Färbung der Flüssigkeit verwandelt sich in ein schönes Smaragdgrün. Setzt man nun zu dieser Lösung Chlorbaryum, so entsteht bei Gegenwart von schwefelsaurem Kali ein weißer Niederschlag.

Das chromsaure Natron-Kali.

$K\,Na\,Cr\,O_4$.

Dieses Salz, welches auch in der Farben-Fabrikation Anwendung findet, wird gewöhnlich in Lösung angewendet

und auf die Weise dargestellt, daß man zu einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali so lange Soda setzt, als noch Aufbrausen durch Kohlensäure-Entwickelung erfolgt und bis die Flüssigkeit rothes Lackmuspapier blau färbt; die Lösung dieses Doppelsalzes ist von gelber Farbe.

Der Chrom-Alaun.

$K_2 Cr_2 S_4 O_{10} + 24 H_2 O.$

Dieses in prachtvoll violetten Krystallen im Handel vorkommende Salz ergiebt sich als Nebenproduct bei der Darstellung von Anilin- und Anthracenfarben und ist oft zu billigeren Preisen käuflich als die übrigen Chromsalze.

Beiläufig 100 Theile Wasser lösen 20 Theile Chrom-Alaun.

Die Kalium-Eisencyansalze.

Die Kalium-Eisencyan-Verbindungen werden gegenwärtig in eigenen Fabriken, namentlich in der Nähe größerer Städte dargestellt, indem man Potasche mit stickstoffhältigen organischen Substanzen und Eisen schmilzt, die Schmelze auslaugt und das so erhaltene Salz durch Umkrystallisiren reinigt. Man erhält auf diese Weise:

Das gelbe Blutlaugensalz

$K_4 Fe Cy_6$

oder Ferrocyankalium, welches in großen durchsichtigen Krystallen von eigenthümlich zäher Beschaffenheit hergestellt wird, sich durch leichte Löslichkeit in Wasser auszeichnet und so wie alle Cyanverbindungen höchst giftig ist, daher große Vorsicht in der Behandlung verlangt. Das gelbe Blutlaugensalz des Handels ist oft mit einer ansehnlichen Menge von schwefelsaurem Kali — bis zu 5 Percent

fischen Gewichte .... enthält auf 100 Theile Wasser .... Theile Blutlaugensalz bei der Temperatur von .... Graden Celsius.

								Spec. Gew.
100 Th.	Wasser	lösen	33	Salz	bei	4·44°	C.	1·151
»	»	»	36	»	»	10·00°	»	1·164
»	»	»	40·8	»	»	15·50°	»	1·178
»	»	»	58·8	»	»	37·80°	»	1·225
»	»	»	77·5	»	»	100·00°	»	1·250
»	»	»	82·6	»	»	104·40°	»	1·265

Die Natronsalze.

Die Natronsalze haben in Bezug auf ihre chemischen Eigenschaften sehr große Aehnlichkeit mit den Kalisalzen und werden, weil sie billiger zu stehen kommen als diese, an deren Stelle angewendet. Das wichtigste der Natronsalze ist

Die Soda (Natrium-Carbonat)

$$Na_2 C O_3 = 106$$

oder das kohlensaure Natron, welche in großen Fabriken, in enormen Quantitäten und in sehr reinem Zustande hergestellt wird. Sie erscheint im Handel in sehr großen wasserhellen Krystallen, welche an der Luft rasch verwittern, wobei sie zu einem weißen Pulver zerfallen. Beim Verwittern giebt die Soda eine große Menge Wasser in Dampfform ab, und wird in Folge dessen leichter. Obwohl das Verwittern für die Anwendung der Soda ohne Belang ist, da man gewöhnlich hierbei das Salz in Lösung anwendet, sucht man doch dasselbe zu vermeiden, weil sich die verwitterte Soda langsamer in Wasser auflöst als die krystallisirte, indem sie erst wieder Wasser in die chemische Verbindung aufnehmen muß, ehe sie in Lösung geht. —

— verunreinigt, was insofern von Nachtheil ist, als das Blutlaugensalz im Preise viel höher steht als das letztgenannte Salz. Die Verunreinigung ist leicht nachweisbar; durch Zusatz von Chlorbaryum zu der Lösung des Salzes, entsteht bei Gegenwart von schwefelsauren Salzen ein weißer Niederschlag.

Das gelbe Blutlaugensalz verhält sich gegen Eisensalze sehr eigenthümlich: mit Eisenoxydulsalzen giebt es einen weißen Niederschlag, der an der Luft allmälig blau wird, mit Eisenoxydsalzen giebt es sogleich einen blauen Niederschlag.

Das rothe Blutlaugensalz

$K_3 Fe_2 Cy_6$

oder Ferridcyankalium wird erhalten, wenn man
Chlorgas durch eine Lösung von gelbem Bl
leitet, bis die rothgewordene Flüssigkeit
riecht und mit einer Lösung eines Eisen
Niederschlag mehr giebt. Die Flüssigkeit
rothem Blutlaugensalz noch Chlorkalium
Eindampfen und Krystallisirenlassen ge

Das reine rothe Blutlaugensal

Man bewahrt daher die Soda zweckmäßig in gut geschlossenen Gefäßen auf.

Im Kleinhandel kommt unter dem Namen Soda ein Präparat vor, welches absichtlich mit sehr großen Mengen von Glaubersalz verfälscht ist und von dem Kenner schon durch die ganz verschiedene Krystallform erkannt wird. Im Productenhandel kommt die Soda immer unter Angabe des Titers (Gehalt an reinem kohlensauren Natron) vor und soll der Farbenfabrikant nur solche garantirte Waare kaufen.

Das Aetznatron.

$NaHO = 40.$

Das Aetznatron kommt im Handel gegenwärtig in Form von festen Massen vor und wäre die Anwendung dieses Productes für den Farbenfabrikanten sehr bequem, wenn es nicht gewöhnlich sehr stark mit fremden Substanzen verunreinigt wäre. Man wird daher am besten thun, sich die Lösung dieses Präparates selbst zu bereiten. Die Darstellung der Natronlauge geschieht genau auf dieselbe Weise wie dies bei der Darstellung der Kalilauge angegeben wurde.

Die Natronlauge theilt die Eigenschaften der Kalilauge: wie diese wirkt sie sehr ätzend auf die Haut ein, zieht begierig Kohlensäure aus der Luft an und scheidet die schweren Metalle aus ihren Lösungen in Form von Hydroxyden oder Oxydhydraten aus.

Die Gehalte einer Natronlauge an Natron ergeben sich aus folgender Tabelle:

Specif. Gewicht	Perc. Natron	Specif. Gewicht	Perc. Natron	Specif. Gewicht	Perc. Natron	Specif. Gewicht	Perc. Natron
2·00	77·8	1·56	41·2	1·40	29·0	1·23	16·0
1.85	63·6	1·50	36·8	1·36	26.0	1·18	13·0
1·72	53·8	1·47	34·0	1·32	23 0	1·12	9·0
1·63	46·6	1·44	31·0	1·29	19·0	1·06	4·7

Außer Soda und Aetznatron werden nur wenige Natronsalze in der Farben-Fabrikation angewendet; am häufigsten wird noch das salpetersaure Natron, $Na\,N\,O_3$ (Natronsalper, Chilisalpeter), an Stelle des Kalisalpeters verwendet, von welchem er sich besonders dadurch unterscheidet, daß er nicht wie dieser luftbeständig ist, sondern an feuchter Luft zerfließt.

Das unterschwefligsaure Natron
$Na_2\,S_2\,O_3$

kommt gegenwärtig, da es ein von den Photographen häufig verwendetes Präparat ist, allgemein im Handel vor und wird in einigen wenigen Fällen in der Farben-Fabrikation verwendet. Es bildet große luftbeständige, etwas bitter schmeckende Krystalle, die sich leicht in Wasser lösen.

Das Kochsalz (Chlornatrium), $Na\,Cl$, welches geringe Anwendungen in der Farben-Fabrikation hat, ist in der Form, wie es zum Küchengebrauche im Handel vorkommt, als weißes Sudsalz rein genug, um unmittelbar benützt zu werden.

Die Erdalkali-Metallsalze.

Die Metalle, welche man mit dem Namen Erdalkali-Metalle bezeichnet, haben in ihren Verbindungen viel Aehnlichkeit mit den Alkalimetallen, unterscheiden sich aber von diesen ganz besonders dadurch, daß ihre Alkalicität eine weit geringere ist und auch die Mehrzahl ihrer Salze sich in weit geringeren Mengen in Wasser auflösen, als dies bei den eigentlichen Alkalien der Fall ist. Für den Farbenfabrikanten sind die Verbindungen zweier dieser Metalle: des Calciums und des Magnesiums, von Wichtigkeit.

Die Kalkverbindungen.

Von den Kalkverbindungen, welche in der Farben-Fabrikation angewendet werden, kommen besonders der kohlensaure Kalk, der Aetzkalk und der phosphorsaure Kalk in Betracht. Nachdem die erstgenannte Verbindung an und für sich als Farbmateriale verwendet und bei Besprechung der sogenannten Erdfarben noch eingehender behandelt werden wird, so können wir hier vorläufig von derselben absehen. Die größte Wichtigkeit für die Farben-Fabrikation hat unter allen Kalkverbindungen unstreitig der gebrannte und der gelöschte Kalk.

Der gebrannte Kalk.

$CaO = 56.$

Beim Glühen von Kalkstein, d. i. von kohlensaurem Kalk, entweicht die Kohlensäure und es hinterbleibt Calciumoxyd, oder nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, gebrannter Kalk. Für unsere Zwecke ist nur solcher gebrannter Kalk gut verwendbar, welcher möglichst rein ist. Die gewöhnlichsten Verunreinigungen, welche im gebrannten Kalke vorkommen, sind Eisenoxyd und Magnesia. Ersteres findet sich in solchem Kalke, welcher aus röthlichem oder braunem Kalkstein gewonnen wurde, letzteres in solchem Kalk, den man aus dolomitischem Kalkstein hergestellt hat.

Man erkennt die Beimengung von Eisenoxyd schon an dem röthlichen Stiche, welchen der gebrannte Kalk besitzt; die Beimengung von Magnesia wird erkannt, daß eine kleine Probe des gelöschten Kalkes sich selbst beim Zusammenbringen mit sehr großen Wassermengen nicht vollständig auflöst; der unlösliche Rückstand besteht aus Magnesia.

Beim Zusammenbringen von gebranntem Kalk mit Wasser verbindet sich derselbe bekanntlich sehr energisch mit

demselben zu Kalkhydrat oder gelöschtem Kalk. Je nach der Wassermenge, welche man zum Ablöschen anwendet, erhält man entweder trockenes Kalkhydrat, Kalkbrei oder Kalkmilch, welche drei Präparate sämmtlich in der Farben-Fabrikation Benützung finden.

Der Aetzkalk oder das Kalkhydrat.

$$Ca\,H_2\,O_2 = 74.$$

Um Kalkhydrat herzustellen, welches aus Kalk in Verbindung mit gerade der Wassermenge besteht, die zur Hervorbringung der Verbindung nothwendig ist, besprengt man die Stücke des gebrannten Kalkes mittelst einer Gießkanne mit Wasser. Letzteres wird von den Kalkstücken sehr begierig eingesaugt und wiederholt man das Besprengen, bis die Stücke zu einem staubfeinen Pulver zu zerfallen beginnen, wobei sie sich sehr stark erhitzen. Das auf diese Weise gebildete Kalkhydrat wird durch ein Sieb getrieben, um größere Stücke von gebranntem Kalk, die sich nicht abgelöscht haben, zurückzuhalten. Das Pulver von trockenem Kalkhydrat wird aber in gut schließenden Fässern aufzubewahren sein, da es sehr energisch Kohlensäure aus der Luft an sich zieht.

Wenn man dem zerfallenden Kalk so viel Wasser zusetzt, daß eine gleichförmige fette Masse entsteht, die sich leicht mit der Schaufel ausstechen läßt, so erhält man auf diese Weise den Kalkbrei, den man recht zweckmäßig in Gruben aufbewahrt, wie es die Maurer thun. Auf diese Art versorgt, kann man den Kalkbrei viele Monate aufbewahren, ohne daß er sich in nennenswerther Weise verändert, doch ist es auch gut, wenn man die Grube stets dicht bedeckt hält.

Zur Darstellung der Kalkmilch braucht man den Kalk

nur mit so viel Wasser abzulöschen, daß eine milchartige Flüssigkeit entsteht, oder Kalkbrei in der entsprechenden Wassermenge zu vertheilen. Nachdem sich die nicht gelösten Kalktheilchen — der Aetzkalk löst sich erst in 70—80 Theilen Wasser — in der ruhigen Flüssigkeit zu Boden sinken würden, so stellt man die Kalkmilch gewöhnlich erst unmittelbar vor dem Gebrauche dar und rührt tüchtig um, um das zu Bodensinken der festen Theile zu verhüten.

Das Kalkhydrat in seinen verschiedenen Formen wird in sehr vielen Fällen anstatt des kostspieligen Aetznatrons oder Aetzkalis verwendet, indem es wie diese viele Metalloxyde aus ihren Salzen auszuscheiden vermag.

Bisweilen erhält man einen zu stark gebrannten Kalk, sogenannten todtgebrannten Kalk, im Handel, der sich mit Wasser nur sehr langsam löscht. Man muß solchen Kalk entweder tagelang in Wasser liegen lassen, um ihn zu löschen oder man muß ihn mit heißem Wasser übergießen, wo dann die Ablöschung schneller erfolgt.

Der kohlensaure Kalk
$Ca\,CO_3 = 100$

kommt in der Natur in großen Mengen als Kreide vor; die Kreide besteht aus den Kalkschalen ungemein kleiner Thiere und läßt sich leicht durch Mahlen und Schlämmen in ein zartes Pulver umwandeln, welches vielfach zum Aufhellen des Farbentones gewisser organischer Farben (Lackfarben) verwendet wird.

Der Gyps.
$Ca\,S\,O_4 = 136.$

In früherer Zeit wurde auch Gyps oder schwefelsaurer Kalk in Form von sehr feinem Mehle als Zusatz

zu gewissen Farben angewendet, was jetzt wohl nirgends mehr geschieht, und wurde diese Verbindung hier nur wegen der Vollständigkeit der Aufzählung der Materialien erwähnt.

Der phosphorsaure Kalk.

oder die Knochenerde findet bisweilen in der Farben-Fabrikation als Zusatz zu gewissen Farben (um sie heller zu machen) Anwendung. Die Knochenerde kommt gegenwärtig in großen Massen als feines weißes Pulver aus Südamerika in den Handel und findet als Zusatz zu Farben, welche durch Beimengung von kohlensaurem Kalk leiden könnten, hie und da Anwendung. Selbstverständlich ist nur ganz rein weiß gebrannte Knochenerde anwendbar; eine nicht vollständig ausgebrannte Knochenerde ist von grauer Farbe und würde beim Mischen mit zarten Farben deren Schönheit wesentlich beeinträchtigen.

Die Magnesia.

$MgCO_3 = 84.$

Die Magnesia, oder richtiger die kohlensaure Magnesia wird in der Farben-Fabrikation bisweilen als Zusatz bei lichten Farben angewendet, um hellere Nuancen zu erzielen. Am billigsten erhält man diese Präparate dadurch, daß man schwefelsaure Magnesia oder Bittersalz in Wasser löst und der Lösung so lange Sodalösung zufügt, als noch ein Niederschlag entsteht, der dann gewaschen nnd getrocknet wird. Die auf diese Weise erhaltene kohlensaure Magnesia stellt dann einen in Wasser unlöslichen, sehr leichten und feinpulverigen Körper dar, welchen man mit den empfindlichsten Farben mischen kann, ohne daß dieselben hierunter leiden. Im Handel kommt als weiße Magnesia ein ungemein leichtes Präparat vor, welches, wenn es billig genug zu haben ist, wie dies oben angegeben, verwendet werden kann.

Zu den Erdalkali-Metallen sind auch noch das Baryum und Strontium-Metall zu rechnen. Von diesen haben nur die Baryumverbindungen für die Farben-Fabrikation Bedeutung.

Die Baryumverbindungen.

Das Rohmateriale, welches zur Herstellung der diesbezüglichen Farben angewendet wird, ist entweder der schwefelsaure Baryt oder Schwerspath oder der Witherit (kohlensaurer Baryt). Nachdem letzteres Mineral weit seltener ist als der Schwerspath, so wird dieser fast ausschließlich zur Darstellung der Barytverbindungen angewendet. Die Barytsalze, welche für unsere Zwecke hauptsächlich Wichtigkeit haben, sind in erster Reihe das Chlorbaryum und der salpetersaure Baryt oder das Baryumnitrat.

Das Chlorbaryum.

$Ba\ Cl_2$.

Dieses Salz wird jetzt häufig in den Handel gebracht und ist zu verhältnißmäßig billigen Preisen zu haben; im reinen Zustande bildet es farblose Krystalle, die sich leicht in Wasser auflösen. Ist ein Farbenfabrikant in der Lage, Schwerspath ($Ba\ S\ O_4$) und Feuerungsmateriale zu billigen Preisen zu beziehen, so kann er für ihm unter Umständen von Vortheil sein, Chlorbaryum selbst darzustellen.

Die Darstellung des Chlorbaryums aus dem Schwerspathe geschieht auf die Weise, daß man den auf das feinste gemahlenen und geschlämmten Schwerspath mit Kohle auf das innigste gemengt, einer sehr hohen Temperatur aussetzt, wobei Schwefelbaryum ($Ba\ S$) gebildet wird, welches durch Auslaugen der geglühten Masse mit Wasser in Lösung geht und durch Zusatz von Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff in Chlorbaryum übergeführt wird.

Am zweckmäßigsten mischt man:

Schwerspath	4 Theile
bituminöse Kohle . .	1 Theil

mit so viel Steinkohlentheer, daß ein bildsamer Teig entsteht, welcher tüchtig durchgeknetet wird und aus dem man kleine Cylinder von 3 Cm. Durchmesser und 10 Cm. Länge formt. Diese Cylinder schichtet man in einem cylindrischen Schachtofen mit gutem Luftzuge derart, daß zu unterst eine etwa 15—20 Cm. Kohlenschichte liegt, auf welche eine Lage der erwähnten Cylinder kommt, der wieder Kohle folgt und so fort, bis der Schacht ganz angefüllt ist. Man entzündet die unterste Schichte der Kohlen und läßt das Ganze bei heller Rothgluth abbrennen, wobei die Verwandlung des schwefelsauren Barytes in Schwefelbaryum erfolgt.

Der nach dem Glühen verbleibende Rückstand wird mit Salzsäure übergossen und der in dieser unlösliche Theil, welcher zum größten Theile aus nicht verändertem Schwerspath besteht, bei einer nächsten Operation neu verwendet. Hat man Witherit, das ist kohlensauren Baryt ($Ba\,C\,O_3$), zur Verfügung, so kann man denselben auf sehr einfache Weise dadurch in Chlorbaryum verwandeln, daß man ihn mit Salzsäure übergießt, in welcher er sich unter Entwickelung von Kohlensäure zu Chlorbaryum löst. Man läßt die Lösung mit überschüssigem Witherit durch 24 Stunden stehen, wodurch alles gelöste Eisen ausgeschieden wird, filtrirt sodann die Lösung, dampft sie stark ein und überläßt sie der Ruhe, worauf sofort reines Chlorbaryum auskrystallisirt. Das Chlorbaryum, sowie alle löslichen Barytsalze, dürfen nur in reinem Wasser, Regen- oder destillirtem Wasser gelöst werden; mit Wasser, welches kohlensaure oder schwefelsaure Salze enthält, entsteht immer eine trübe

Lösung, indem sich sogleich kohlensaurer oder schwefelsaurer Baryt bildet.

Die Thonerdeverbindungen.

Die Verbindungen des Erdmetalles Aluminium spielen in der Farben-Fabrikation eine sehr ausgedehnte Rolle, indem sie mit vielen Farbstoffen organischen Ursprunges schön gefärbte Verbindungen liefern. Während früher der Alaun das einzige Material zur Herstellung von Thonerde-verbindungen in der Farben-Fabrikation war, wird gegenwärtig auch die schwefelsaure Thonerde angewendet, welche, wenn sie genügend rein ist, jenes Präparat darstellt, das für die Zwecke des Farbenfabrikanten das werthvollste ist, indem es die größte Menge von Thonerde enthält.

Neben der schwefelsauren Thonerde kommt, wie gesagt, der Alaun sehr häufig zur Anwendung; während man früher unter Alaun hauptsächlich nur eine einzige Verbindung, den sogenannten Kali-Alaun, im Handel vorfand, kommen gegenwärtig noch andere Alaune vor, welche statt Kali auch Natron oder Ammoinak enthalten. Diese Salze sind eben so gut in der Farben-Fabrikation anwendbar, wie der Kali-Alaun, und ist jenem Präparate der Vorzug zu geben, welches die größte Thonerdemenge enthält. Das Haupterforderniß für die in der Farben-Fabrikation zu verwendenden Thonerdeverbindungen ist, daß sie möglichst eisenfrei seien, indem ein Gehalt an Eisenoxyd, welches bei der Fabrikation der Farben mit aus der Lösung gefällt wird, durch seine rothe Farbe störend auf den Farbenton des Präparates einwirken würde.

Die schwefelsaure Thonerde.

$Al_2 S_3 O_{12} + 18 H_2 O$.

Jene Fabrikanten, welchen Porzellanthon (Kaolin) und Schwefelsäure zu billigen Preisen zur Verfügung stehen, können dieses Präparat mit Vortheil selbst bereiten. Zu diesem Zwecke verwendet man einen Apparat, der aus einem Eisenkessel besteht, welcher Sand enthält, und in den eine entsprechend große Schale aus Steinzeug eingesetzt ist. In diese Schale bringt man den auf das feinste gemahlenen Kaolin und concentrirte Schwefelsäure und erhitzt so stark, daß die Schwefelsäure zum Kochen kommt, wobei sich weiße schwere Dämpfe aus der Masse entwickeln.

Das Erhitzen muß unbedingt auf die angegebene Weise vorgenommen werden, weil man nur so vor Unfällen sehr ernster Natur geschützt ist. Die Schwefelsäure hat nämlich die Eigenschaft, beim Kochen sehr stark zu stoßen und könnte hierdurch selbst eine dickwandige Steinzeugschale in die Brüche gehen; durch Anwendung eines Sandbades wird jedoch das Stoßen unschädlich gemacht.

Beim Erhitzen mit Schwefelsäure wird der Kaolin, welcher aus kieselsaurer Thonerde besteht, in der Weise zerlegt, daß Kieselsäurehydrat und schwefelsaure Thonerde entsteht. Während des Kochens wird die ursprünglich weißmilchige Flüssigkeit immer durchscheinender und hat dann im Aussehen einige Aehnlichkeit mit Stärkekleister. Nachdem der Kaolin wechselnde Mengen von Kieselsäure beigemengt hat, so läßt sich die Menge der zu seiner Zersetzung nothwendigen Schwefelsäuremenge nur durch den Versuch ermitteln; man wählt aber das Verhältniß zwischen Kaolin und Schwefelsäure *stets derart*, daß immer eine kleine

Menge des ersteren unzerlegt bleibt, um in der schwefelsauren Thonerde keine freie Schwefelsäure zu haben.

Nach beendeter Zerlegung läßt man die Schale erkalten und bringt die fest gewordene Masse in eine mit Wasser gefüllte Kufe, in der man die Auflösung durch Rühren beschleunigt. Nach geschehener Auflösung läßt man die Flüssigkeit so lange ruhig stehen, bis sich die gallertartige Masse, welche aus Kieselsäurehydrat besteht, zu Boden gesenkt hat, und zapft die klare Lösung von schwefelsaurer Thonerde ab, welche sofort verwendet werden kann.

Will man die schwefelsaure Thonerde in fester Form erhalten, was bei der Darstellung größerer Mengen sehr zu empfehlen ist, so wird die Lösung in Steinzeugschalen so lange eingedampft, bis eine Probe der heißen Flüssigkeit, auf eine Steinplatte getropft, zu einer festen Masse erstarrt. Man gießt sodann aus der geschmolzenen schwefelsauren Thonerde prismatische Blöcke, die man in Kisten aufbewahrt.

Diese Blöcke sind von rein weißer Farbe, stark krystallinisch und lösen sich schwierig in kaltem, leicht in heißem Wasser ohne Rückstand auf; die Lösung schmeckt — auch wenn sie keinen Ueberschuß an Schwefelsäure enthält — schwach sauer. Wenn die Blöcke eine gelbliche Färbung zeigen, so deutet dies auf einen Gehalt an schwefelsaurem Eisenoxyd und muß die Lösung von dieser Verunreinigung befreit werden.

Der Alaun.

Unter Alaun versteht man Doppelsalze aus schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali — Natron oder Ammoniak. Es giebt auch noch andere, ebenfalls mit dem Namen Alaun bezeichnete Verbindungen, welche an Stelle

der Thonerde Chromoxyd, Eisenoxyd u. s. w. enthalten, die aber hier nicht in Betracht kommen. Es sei jedoch hier erwähnt, daß allen Alaunen, welche Zusammensetzung sie auch haben mögen, die Eigenschaft zukommt, aus den gemischten Lösungen zu krystallisiren, so daß man Krystalle erhalten kann, in welchen alle überhaupt existirenden Alaune enthalten sind.

In der Farben-Fabrikation kommen der Kali-Natron- und Ammoniak-Thonerde-Alaun zur Anwendung.

Der Kali-Thonerde-Alaun.

$$K_2SO_4 + Al_2 3SO_4 + 24 H_2O.$$

Diese Verbindung ist jene, welche man gewöhnlich unter der Bezeichnung Alaun kurzweg versteht; sie krystallisirt wie alle Alaune in schönen, oft sehr großen octaëdrischen Krystallen, welche anfangs wasserhell sind, aber an der Luft langsam verwittern, wobei sie sich mit einem weißen Pulver bedecken. Sie lösen sich schwierig in kaltem, leicht in heißem Wasser zu einer anfangs süß, hintenher stark zusammenziehend schmeckenden Flüssigkeit auf.

Im Handel kommt der Alaun in verschiedenen Sorten vor, von denen die wichtigsten etwa die folgenden sind: krystallisirter Alaun in Form von großen oft sehr schön gruppirten Krystallen; Alaunmehl, kleine Krystalle, erhalten durch rasches Abkühlen einer heißen Alaunlösung unter beständigem Rühren; sie bilden ein ziemlich feines Pulver, welches sich wegen der größeren Oberfläche leichter in Wasser löst, als die großen Krystalle. Römischer Alaun wird eine Sorte genannt, welche hauptsächlich aus Italien in den Handel gebracht wird, und ihren Ruf hauptsächlich ihrer großen Reinheit — sie hat namentlich einen sehr geringen Eisengehalt — verdankt.

Um aus dem gewöhnlichen, meist eisenhältigen Alaun für gewisse Zwecke ein ganz reines eisenfreies Präparat herzustellen, krystallisirt man den Alaun um, was auf die Weise geschieht, daß man so viel Alaun in kochendem Wasser löst, als dieses zu lösen vermag, die Lösung unter stetem Rühren rasch abkühlt und die erhaltenen kleinen Krystalle mit kaltem Wasser abwäscht. Die zurückbleibende gesättigte Lösung von Alaun enthält den größten Theil der Eisenverbindung und kann zur Herstellung von solchen Farben, bei denen die Gegenwart von Eisen nicht nachtheilig wirkt, verwendet werden.

Die Löslichkeit des Alauns in Wasser ist bei verschiedenen Temperaturen eine sehr verschieden große; die nachstehende Tabelle versinnlicht die Mengen von Alaun, welche bei verschiedenen Temperaturen von Wasser aufgelöst werden.

Es lösen hundert Theile Wasser von — Graden Celsius — Theile von Kali-Thonerde-Alaun.

Wasser von Graden Celsius	Alaun krystallisirt	Alaun wasserfrei
0	3·90	2·10
10	9·52	4·99
20	15·13	7·74
30	22·01	10·94
40	30·92	14·88
50	44·11	20 09
60	66·65	26·76
70	90·67	35·11
80	134·47	45 66
90	209·31	58·64
100	357·48	74·53

Wenn man Kali-Thonerde-Alaun erhitzt, so giebt er schon bei einer Temperatur von 61 Grad 75 Percent seines gesammten Wassergehaltes ab; bei 92 Grad schmilzt er vollständig und verliert bei länger andauerndem Erhitzen auf 100 Grad Celsius sein Wasser vollständig; das zurückbleibende Präparat führt den Namen gebrannter Alaun.

Im Alaun ist nicht die Gesammtmenge der vorhandenen Schwefelsäuremenge neutralisirt; es zeigt demnach eine Lösung eines Alauns immer saure Reaction; fügt man ihr Sodalösung (oder Potaschelösung) zu, so entsteht durch die entweichende Kohlensäure ein Aufbrausen der Flüssigkeit. Giebt man so lange Sodalösung zu, bis auf einen weiteren Zusatz ein Niederschlag entsteht, so hat man nunmehr eine Lösung von sogenanntem neutralen Alaun vor sich, in der keine saure Reaction vorhanden ist. Wenn man, was in der Farben-Fabrikation bisweilen vorkommt, neutralen Alaun absichtlich darstellt, so muß man mit dem Zusatze der Sodalösung sehr vorsichtig sein, wenn sich die Beschaffenheit der Flüssigkeit dem Neutralitätspunkte nähert. Ein Zusatz von Sodalösung über diesen Punkt hinaus würde nämlich eine Ausscheidung von Thonerde aus der Flüssigkeit bedingen, was nicht erwünscht sein kann, indem man die Alaunerde gewöhnlich erst in Verbindung mit gewissen Farbstoffen niederzuschlagen wünscht.

Der römische Alaun.

Unter diesem Namen oder auch unter dem Namen kubischer Alaun kommt in Handel eine Alaunsorte vor, welche meistens etwas höher im Preise gehalten wird als der gewöhnliche Alaun und sich von diesem vor Allem durch die Krystallform unterscheidet. Während nämlich der gewöhnliche Alaun in octaëdrischen Krystallen in den Handel gesetzt

wird, welche oft die Größe eines Kinderkopfes erreichen, stellt der kubische Alaun schön ausgebildete Würfel dar.

Es muß übrigens hier bemerkt werden, daß man jeder Alaunlösung die Eigenschaft, in Würfeln zu krystallisiren, dadurch ertheilen kann, daß man sie mit etwas Potaschenlösung versetzt und wird mancher sogenannte echt römische Alaun in deutschen Fabriken auf diese Weise hergestellt. Wenn dieser Alaun nur sehr arm an Eisen ist, so kommt er an Qualität dem besten römischen Alaun vollkommen gleich, denn die höhere Werthschätznug des römischen Alauns wird ausschließlich durch den geringen Eisengehalt, welchen derselbe besitzt, bedingt. Der in der Provinz Neapel hergestellte Alaun ist eigentlich noch besser als der römische, indem er noch weniger Eisen enthält als dieser.

Wenn es sich darum handelt, den Alaun zur Herstellung hellfarbiger und zart nuancirter Lacke zu verwenden, so muß man unbedingt einen eisenfreien Alaun anwenden, indem das Eisenoxyd durch seine braungelbe Färbung den Farbenton sehr merklich beeinflussen würde. Am einfachsten erhält man eisenfreien Alaun auf die Weise, daß man den Alaun in kochendem Wasser löst, die siedend heiße Lösung rasch durch ein Tuch seiht und nun unter beständigem Rühren möglichst schnell abkühlt.

Der bei diesem Vorgange in Gestalt von staubfeinen Krystallen aus der Lösung ausgeschiedene Alaun, das sogenannte Alaunmehl, ist viel ärmer an Eisen als der ursprüngliche Alaun, indem die Eisensalze in der Mutterlauge gelöst bleiben. Wenn man dieses Alaunmehl sammelt und durch Uebergießen mit kaltem Wasser die anhängende Mutterlauge verdrängt, so ist der Alaun gewöhnlich rein genug, um in der Farben-Fabrikation verwendet zu werden; ist er es noch nicht, so krystallisirt man ihn abermals um. Die

zurückbleibende an Eisen reichere Alaunlösung wird zu solchen Farben verwendet, bei welchen die Gegenwart von Eisen nicht störend ist.

Um den Alaun auch auf seinen Eisengehalt zu prüfen, verwendet man das Verhalten von gelbem Blutlaugensalz gegen Eisensalze; das Blutlaugensalz bringt in einer Eisenoxydlösung bekanntlich einen blauen Niederschlag hervor. Man führt die Probe auf die Weise aus, daß man 10 Gramm Alaun in 1 Liter Wasser löst, die Lösung in ein hohes enges Glas gießt, welches auf einem Bogen weißen Papiers steht, und unter starkem Umrühren 10 bis 20 Tropfen einer gesättigten Auflösung von gelbem Blutlaugensalz zufügt.

Zeigt sich, wenn man durch die Flüssigkeit von oben nach unten schaut, sogleich eine deutlich wahrnehmbare Färbung, so ist der Alaun sehr reich an Eisen und muß unbedingt umkrystallisirt werden; solcher Alaun ist auch gewöhnlich schon im festen Zustande deutlich gelb gefärbt. Wird die Lösung hingegen erst nach mehrtägigem Stehen deutlich blaßblau, so deutet dies auf einen sehr geringen Gehalt an Eisen und kann solcher Alaun zu manchen Zwecken ohne weitere Reinigung verwendet werden. Ganz eisenfreier Alaun ist im Handel eine Seltenheit, man wird fast in allen Fällen bei der Prüfung das Eintreten einer schwachen blauen Färbung beobachten. Wenn nur dieselbe nicht intensiv ist und nicht etwa gar am Boden des Gefäßes ein blauer Niederschlag abgelagert wird, so ist der Alaun ziemlich rein und für den Farbenfabrikanten brauchbar. Je länger es dauert, bis man das Erscheinen des blauen Farbentones wahrnimmt, desto ärmer ist der geprüfte Alaun an Eisen.

Der Natron-Alaun.

$$Na_2SO_4 + Al_2 3SO_4 + 24H_5O.$$

In manchen Alaunfabriken stellt man Alaun unter Anwendung von Natronsalzen dar. Der Natron-Thonerdealaun hat in seinen Eigenschaften die größte Aehnlichkeit mit dem Kalisalze, zeichnet sich aber durch eine viel größere Löslichkeit in Wasser, sowie durch die Eigenschaft aus, an der Luft viel rascher zu verwittern.

Der Natron-Alaun kommt zu verschiedenen Preisen im Handel vor: der eisenhaltige ist weit billiger als der eisenfreie. Wenn letzteres Product zu annehmbaren Preisen zu haben ist, so ist es dem Kali-Alaun entschieden vorzuziehen, da es, wie wir unten zeigen werden, eine größere Menge von Thonerde enthält als dieser.

Der Ammoniak-Alaun.

$$(H_4N)SO_4 + Al_2 3SO_4 + 24H_2O.$$

Das Doppelsalz: schwefelsaure Thonerde, mehr schwefelsaures Ammon kommt jetzt häufig im Handel vor, indem sich das theuere schwefelsaure Kali im Alaun durch schwefelsaures Ammon ersetzen läßt, welch' letzteres als ein aus dem ammoniakalischen Theerwasser der Gasfabriken gewonnener Körper sehr billig zu stehen kommt.

Für die Zwecke des Farbenfabrikanten eignet sich der Ammoniak-Alaun sogar besser als der Kali-Alaun, denn er enthält mehr von dem eigentlich verwendeten Körper Thonerde als ersterer, ist dabei meist billiger und außerdem leichter in Wasser löslich. Leider ist der größte Theil des im Handel vorkommenden Ammoniak-Alauns so stark eisenhältig, daß man ihn jedenfalls umkrystallisiren muß, bevor er in der Farben-Fabrikation verwendet werden kann.

Das Löslichkeitsverhältniß des Ammoniak-Alauns wird durch folgende Tabelle ausgedrückt:

Hundert Theile Wasser von . . . Graden Celsius lösen:

	Krystallisirten Ammoniak-Alaun	Wasserfreien Ammoniak-Alaun
bei 0°	5·22	2·62
» 10°	9·16	4·50
» 20°	13·66	6·57
» 30°	19·29	9·05
» 40°	27·27	12·35
» 50°	36·51	15·90
» 60°	51·29	21·95
» 70°	71·97	26·09
» 80°	103·08	35·19
» 90°	187·82	50·30
» 100°	421·90	70·83

Wenn wir die Zusammensetzung der verschiedenen Alaune in's Auge fassen, so finden wir, daß der Ammoniak-Alaun unter allen die größte, der Kali-Alaun die kleinste Thonerdemenge — das ist den für den Farbenfabrikanten allein wichtigen Stoff — enthalten. Es enthalten nämlich je 100 Theile von:

	Kali-Alaun	Natron-Alaun	Ammoniak-Alaun
Kali	9·95	—	—
Natron . . .	—	6.80	—
Ammon . . .	—	—	3·89
Thonerde . .	10 83	11.20	11·90
Schwefelsäure	33·71	34·90	36·10
Wasser . . .	45·51	47·10	48·11

Es wäre demnach der Ammoniak-Alaun und nach ihm der Natron-Alaun jedenfalls dem Kali-Alaun vorzuziehen, während *letzterer sich* wieder durch seine größere Reinheit

zur Verwendung empfiehlt. In einer Farbenfabrik, in welcher große Massen von Alaun verbraucht werden, ist es recht zweckmäßig, mit Ammoniak-Alaun zu arbeiten, den man selbst umkrystallisirt.

Die Alaune und die schwefelsaure Thonerde sind die gewöhnlich in der Farben-Fabrikation verwendeten Thonerde-Präparate und kommt schon letztere seltener zur Anwendung als die Alaune. Nebst den genannten Präparaten könnte man noch allenfalls die leicht in Wasser lösliche essigsaure Thonerde anwenden, wenn dieselbe zu billigen Preisen im Handel zu haben wäre.

Die Thonerde und das Thonerdehydrat.

Zur Herstellung mancher Farben bedarf man der reinen Thonerde oder doch des Thonerdehydrates. Wenn man die Lösung eines Thonerdesalzes mit kohlensaurem Ammoniak oder Soda fällt, so entweicht die Kohlensäure unter Aufbrausen und es bildet sich ein gelatinöser Niederschlag, der hartnäckig Flüssigkeit zurückhält und nur sehr schwierig auszuwaschen ist. Beim Trocknen schrumpft dieser aus Thonerdehydrat bestehende Niederschlag sehr stark zusammen und verwandelt sich in eine hornartige Masse; beim Glühen geht er unter Wasserabgabe in ein weißes unlösliches Pulver von wasserfreier Thonerde über.

Ein dichtes und darum leicht auszuwaschendes Thonerdehydrat erhält man, wenn man in eine Alaunlösung ein Stück Zink und auf dieses ein gleich großes Stück Kupfer legt und die Flüssigkeit so lange kocht, bis alle Thonerde ausgeschieden ist. Letztere wird auf einem Filter gesammelt [illegible] genügt ein mehrmaliges Uebergießen des Niederschlages [illegible] heißem Wasser, um ihn ganz rein zu erhalten.

Die Thonerde spielt eine besonders wichtige Rolle bei

der Darstellung mancher Kobaltfarben, indem sie die Eigenschaft hat, mit Kobaltsalzen behandelt und geglüht, eine sehr schöne blaue Färbung anzunehmen.

Im Vorstehenden haben wir jene Metalle und deren Verbindungen besprochen, welche zwar in der Farben-Fabrikation zur Herstellung von Farben häufig benützt werden, ohne eigentlich selbst färbige Verbindungen zu liefern; nur die chromsauren Salze machen hiervon eine Ausnahme. Die Ammoniakverbindungen, die Alkalien und Erdalkalien, sowie die Säuren dienen häufig zur Herstellung der Farben, ohne jedoch selbst ein färbendes Princip zu enthalten. Etwas Aehnliches findet bei den Thonerdeverbindungen, die in der Farben-Fabrikation benützt werden, statt; selbst ungefärbt, liefern sie gleichsam die Träger für die farbige Verbindung und bringen dieselbe in die geeignete Form, in welcher man sie als Farbe benützen kann.

Ein Beispiel wird klar machen, was wir unter Träger des Farbstoffes verstehen. Das sogenannte Blauholz enthält einen sehr schönen Farbstoff, welcher durch Wasser ausgezogen werden kann. Um diesen Farbstoff wirklich als Farbmaterial benützen zu können, bindet man ihn an die Thonerde, wodurch eine eigenthümliche in Wasser unlösliche Verbindung entsteht, die man als Lack bezeichnet. Die Thonerde ist in dieser Verbindung als der Träger des Farbstoffes anzusehen, welcher den letzteren in unlöslicher Form fixirt hat.

In der Färberei, welche in vielen Dingen in enger Beziehung mit der Farben-Fabrikation steht, wendet man sehr häufig das Verhalten gewisser Verbindungen von Metallen, die an und für sich ungefärbt sind, an, um Farbstoffe zu fixiren, und nennt in diesem Falle die betreffende Metallverbindung Beize. Man versieht zuerst das zu fär-

bende Gespinnst oder Gewebe mit dem Metallsalze oder der Beize und bildet die Farbe dadurch, daß man das gebeizte Gewebe mit der Lösung des Farbstoffes in Berührung bringt.

Die sogenannten schweren Metalle liefern in ihren mannigfaltigen Verbindungen eine große Anzahl von färbenden Stoffen und zeichnen sich manche derselben, wie z. B das Chrom und das Kobalt, durch einen großen Reichthum an farbigen Verbindungen aus, so daß wir z. B. von den beiden eben genannten Metallen nur farbige Verbindungen kennen. Obwohl die Anwendung der Farben, welche schwere Metalle enthalten, in letzterer Zeit vielfach beschränkt wurde, indem wir eine Reihe von Farbstoffen kennen gelernt haben, welche die Metallverbindungen ersetzen können, so besitzen dieselben doch in der Farben-Fabrikation eine sehr große Bedeutung und werden nie aus dem Farbenschatze verschwinden.

Wir halten es daher für nothwendig, die einzelnen Metalle, welche in der Farben-Fabrikation zur Verwendung kommen, kurz zu charakterisiren, indem sich der Fabrikant aus dieser Charaktersirung klar werden kann, welche Metalle wirklich unschädliche dauerhafte und an der Luft unveränderliche Farben geben und welche nicht.

Die Metalle werden gewöhnlich in zwei Hauptabtheilungen gebracht, welche wir nach dem specifischen Gewichte der einzelnen Metalle als die Gruppe der leichten und schweren Metalle bezeichnen. Die leichten Metalle umfassen die Alkali-, Erdalkali- und Erdmetalle, deren für den Farbenfabrikanten wichtige Verbindungen wir schon in dem vorstehenden Abschnitte besprochen haben; alle diese Metalle haben ein specifisches Gewicht, welches nie fünfmal so groß ist als jenes des Wassers.

Die sogenannten schweren Metalle haben ein fünf übersteigendes specifisches Gewicht; man charakterisirt sie gewöhnlich nach Gruppen, die man nach dem am häufigsten vorkommenden Metalle in der Gruppe benennt. Man ist auf diese Weise zu den im Nachstehenden angeführten Gruppen gelangt:

Zinkgruppe	Zink	=	Zn
Eisengruppe	Eisen	=	Fe
Wolframgruppe	Wolfram	=	Wo
Antimongruppe	Antimon	=	Sb
Zinngruppe	Zinn	=	Sn
Bleigruppe	Blei	=	Pb
Silbergruppe	Silber	=	Ag
Goldgruppe	Gold	=	Au

Zur Zinkgruppe gehören die Metalle Zink, Cadmium und Indium, nur die beiden erstgenannten sind für uns von Wichtigkeit. Die Eisengruppe enthält die Metalle Eisen, Mangan, Kobalt Nickel, Chrom und Uran, welche sämmtlich zur Herstellung von Farben benützt werden können. Aus der Antimongruppe: Antimon und Wismuth, hat für uns besonders das Antimon Bedeutung, indeß das Wismuth von geringerer Wichtigkeit ist. Die Zinngruppe umfaßt das Zinn und die sehr seltenen Metalle Titan, Zirkonium, Thorium, Niobium und Tantal und hat nur das Zinn eine allerdings große Wichtigkeit für die Farben-Fabrikation. In der Bleigruppe: Blei, Thallium, hat das Blei, welches vielerlei Farben liefert, große Wichtigkeit. Die Silbergruppe umschließt die Metalle Kupfer, Quecksilber und Silber, von denen besonders Kupfer und Quecksilber von Wichtigkeit sind. Aus der Goldgruppe hat nur

das Gold als solches zur Herstellung einiger Farben Bedeutung, und selbst diese ist in der Neuzeit eine sehr geringe geworden, indem man weit billigere Verbindungen kennen gelernt hat, welche das gleiche leisten wie die Goldverbindungen.

Von ganz besonderer Wichtigkeit für den Farbenfabrikanten ist das Verhalten der verschiedenen Verbindungen der eben genannten Metalle gegen Schwefelwasserstoff, indem hiervon die Veränderlichkeit der betreffenden Farben an der Luft abhängig ist. Manche Metallverbindungen sind gegen den in der Luft vorkommenden Schwefelwasserstoff unempfindlich, während wieder andere in hohem Grade hiervon beeinflußt werden, fortwährend dunkler werden, so daß sich endlich die Farbe in Schwarz umändern kann.

Von ganz besonders hoher Empfindlichkeit gegen Schwefelwasserstoff sind die Farben der Blei- und Silbergruppe (blei-, kupfer- und quecksilberhaltige Farben) und aus der Antimongruppe die Wismuthverbindungen, welche sämmtlich zum Schwefelwasserstoff große Verwandtschaft haben und mit demselben schwarz gefärbte Verbindungen liefern.

Nachdem nun Farben, welche die genannten Metalle enthalten, nicht beständig sind und sehr nachdunkeln, so ist man seit langem bemüht, dieselben durch andere zu ersetzen welche nicht dem nachtheiligen Einflusse des Schwefelwasserstoffes unterliegen, und sollte man aus diesem Grunde in der Farben-Fabrikation stets dahin streben, nur solche Farben herzustellen, welche kein Metall enthalten, das mit Schwefelwasserstoff eine schwarze Verbindung bildet. Selbstverständlich dürfen aus diesem Grunde auch Farben, [die] Schwefel enthalten, nicht mit solchen gemischt werden,

in denen Metalle vorkommen, die mit Schwefel schwarze Verbindungen geben.

Obwohl die große Mehrzahl der Verbindungen der schweren Metalle giftig sind, so zeichnen sich doch einige derselben ganz besonders durch Giftigkeit aus; es sind dies hauptsächlich jene Farben, welche Arsen, Antimon, Kupfer und Blei enthalten. So weit es daher möglich ist, soll man auch von diesen Farben Umgang nehmen und an deren Stelle unschädliche Farben in den Handel setzen, was freilich nicht immer durchführbar ist, indem wir manche Farben, welche giftig sind, nicht durch unschädliche zu ersetzen vermögen.

Die schweren Metallverbindungen.

Die Zinkverbindungen.

Die Zinkpräparate, welche in der Farben-Fabrikation angewendet werden, sind Zinkoxyd (ZnO), das selbst als weiße Farbe benützt wird, und hauptsächlich schwefelsaures Zinkoxyd, Zinksulfat ($ZnSO_4$), im Handel auch weißer Vitriol genannt. Das Zinkoxyd bildet ein weißes Pulver, welches in der Glühhitze gelb wird und gegen Schwefelwasserstoff indifferent ist. Der Zinkvitriol erscheint im Handel in Form von farblosen Krystallen, oder häufiger von grauweißen krystallinischen Massen. Von besonderer Wichtigkeit ist das Freisein des Zinkvitriols von Eisen, was bei der käuflichen Waare nur selten der Fall ist.

Um käuflichen Zinkvitriol von Eisen zu befreien, kann man das Verhalten des Zinkoxydhydrates benützen, Eisenoxyd aus nicht sauren Flüssigkeiten abzuscheiden. Man löst zu diesem Zwecke den Zinkvitriol in Wasser und setzt zu der Lösung allmälig kleine Mengen von Aetzammoniak, bis ein beim Umrühren bleibender Niederschlag von Zinkoxyd-

hydrat entsteht. Wenn man die Flüssigkeit mit diesem Niederschlage in Berührung läßt und etwa einmal des Tages die Flüssigkeit durch Rühren mit dem Niederschlag mengt, so wird der Niederschlag bei Gegenwart von Eisen eine geldlichbraune Färbung annehmen, welche von ausgeschiedenem Eisenoxydhydrat herrührt, und wird im Verlaufe von einigen Tagen alles Eisen aus der Flüssigkeit entfernt sein. Die Flüssigkeit darf dann mit Blutlaugensalz keine Blaufärbung mehr ergeben.

Die Zinkverbindungen werden zur Herstellung weißer, gelber und grüner Farben verwendet, und zwar ist Zinkoxyd als weiße Farbe, chromsaures Zinkoxyd als gelbe und Zinkoxyd-Kobaltverbindungen als grüne Farbe in Verwendung.

Die Cadmiumverbindungen.

Das Cadmium ist ein Metall, welches große Aehnlichkeit mit dem Zink besitzt, mit welchem es gemeinschaftlich vorkommt. Um Cadmiumverbindungen herzustellen, benützt man gewöhnlich das Metall, welches man in verdünnter Schwefelsäure auflöst. Die Lösung geht unter Wasserstoff-Entwickelung von statten, und erhält man auf diese Weise Cadmiumsulfat ($Cd\,SO_4$).

Die Anwendung des Cadmiums in der Farben-Fabrikation ist eine beschränkte; man stellt mit Hilfe desselben eine einzige, zwar sehr schön gelb gefärbte Farbe, das sogenannte Cadmiumgelb oder »Jaune brillant« dar.

Die Eisenverbindungen.

Die Verbindungen des Eisens sind für die Farben-Fabrikation von größter Wichtigkeit; manche derselben sind an und für sich schon sehr werthvolle Farben, wie z. B.

die Ockerarten, der Röthel, das Engelroth, die Umbra u. s. w. Zur Herstellung vieler Farben werden aber Eisenverbindungen angewendet. Das wichtigste unter den hierher gehörigen Präparaten ist

der Eisenvitriol
$FeSO_4$

oder das schwefelsaure Eisenoxydul. Dieses Präparat, welches gegenwärtig im Handel zu sehr billigen Preisen und im Zustande großer Reinheit vorkommt, ist gewöhnlich der Ausgangspunkt zur Bereitung aller Eisenfarben. Der reine Eisenvitriol stellt schön meergrüne Krystalle dar, die sich leicht in Wasser lösen und einen zusammenziehenden herb-tintenartigen metallischen Geschmack besitzen, aber nicht giftig sind. Beim längeren Liegen an der Luft überzieht sich der Eisenvitriol mit einer erdigen ockergelben Masse, welche aus basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd besteht. Die Verbindung Eisenoxydul, welche nämlich im Eisenvitriol enthalten ist, hat das Streben, sich mit Sauerstoff zu verbinden und in Eisenoxyd umzuwandeln. Letzteres bedarf aber zur Bildung von löslichen Salzen einer größeren Säuremenge als das Eisenoxydul, es scheidet sich daher ein unlösliches basisches Salz ab. Dasselbe geschieht, wenn eine Lösung von Eisenvitriol durch längere Zeit der Luft ausgesetzt wird.

Wenn man Eisenvitriol oder ein anderes Eisensalz, welches Eisen in Form von Eisenoxydul enthält, mit stark oxydirend wirkenden Substanzen, z. B. mit Chlor oder Salpetersäure, zusammenbringt, so findet rasch eine Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenoxyd statt, ein Vorgang, von welchem man bei der Fabrikation gewisser blauer Farben eine wichtige Anwendung macht.

Die nachstehende Tabelle giebt das Verhältniß zwisc dem specifischen Gewichte einer Flüssigkeit und dem P centgehalte des in ihr gelösten Eisenvitriols ($Fe\,S\,O_4 + 7$ bei 15° C. an.

Specifisches Gewicht	Perc. Eisen-vitriol	Specifisches Gewicht	Perc. Eisen vitriol
1·000	0	1·118	21
1·005	1	1·125	22
1·011	2	1·131	23
1·016	3	1·137	24
1·021	4	1·143	25
1·027	5	1·149	26
1·032	6	1·155	27
1·037	7	1·161	28
1·043	8	1·168	29
1·048	9	1·174	30
1·054	10	1·180	31
1·059	11	1·187	32
1·065	12	1·193	33
1·071	13	1·200	34
1·077	14	1·206	35
1·082	15	1·213	36
1·088	16	1·219	37
1·094	17	1·226	38
1·100	18	1·232	39
1·106	19	1·239	40
1·112	20		

Das gelbe und rothe Blutlaugensalz, von welc schon an früherer Stelle die Rede war, gehören auch den Eisenverbindungen; wir haben sie aber gesondert

rochen, weil das Eisen in diesen Verbindungen in ganz sonderer Form (als organisches Radical: Eisen + Cyan) thalten ist.

Das Eisenchlorür

Fe Cl

nn unter Umständen eben so verwendet werden wie der isenvitriol. Löst man Eisen in Salzsäure — es löst sich unter Jasserstoffentwickelung — so entsteht eine Lösung von Eisen- lorür, welche das Eisen in Form von Eisenoxydul ent- ält; löst man Röthel oder Caput mortuum (Engelroth) t Salzsäure, so erhält man Eisenchlorid, in dem das Eisen t Form von Eisenoxyd vorhanden ist. Beim Auflösen von isen in Salpetersäure erhält man wegen der kräftig oxy- renden Eigenschaft der Salpetersäure stets ein Eisenoxydsalz.

Das Eisen bildet zwei Reihen von Salzen: in den erro- oder Oxydulverbindungen ist Eisen in der Form thalten, wie es sich in den Eisenvitriol und den ent- rechenden Salzen findet; in den Ferrid- oder Oxyd- rbindungen findet sich eine größere Menge von Sauerstoff or und gehen die Ferroverbindungen durch kräftige Oxy- ationsmittel, wie Salpetersäure oder Chlor, in Ferrid- rbindungen über.

Die Maganverbindungen.

Mn.

Das Mangan ist ein Metall, dessen Verbindungen die rößte Aehnlichkeit mit jenen des Eisens zeigen; wie dieses ildet es zwei Oxyde: das Manganoxydul (Mn O) und das langanoxyd ($Mn_2 O_3$). Der Hauptunterschied zwischen den xyden des Mangans und und jenen des Eisens liegt rin, daß das Manganoxydul ungleich beständiger ist als as Eisenoxydul, welches sich an der Luft sogleich höher u Eisenoxyd) oxydirt.

Das Rohmateriale, von welchem man bei [illegible]reitung der Manganverbindungen stets ausgeht, Braunstein oder Pyrolusit, ein häufig im Hand[illegible]kommendes Mineral, welches in chemischer Beziehun[illegible]gansuperoxyd ($Mn O_2$) ist.

Im Handel findet sich der Manganvitriol o[illegible] schwefelsaure Manganoxydul ($Mn S O_4$) in Form v[illegible] rosenrothen Krystallen vor; sehr zweckmäßig kann [illegible] Rückstände von der Chlorbereitung als rohe M[illegible]präparate zur Bereitung von Farben anwenden.

Je nachdem man bei der Darstellung von [illegible] unter Anwendung von Braunstein und Salzsäu[illegible] Braunstein, Kochsalz und Schwefelsäure gearbeitet [illegible]hält man verschiedene Manganpräparate; im erster[illegible] bekommt man eine Lösung von Manganchlorür, im [illegible] von schwefelsaurem Manganoxydul.

Die Manganverbindungen werden zwar zu[illegible]stellung einiger Farben benützt, doch ist die An[illegible] dieser Verbindungen in der Färberei eine größere als [illegible] eigentlichen Farben-Fabrikation.

Die Nickelverbindungen
(Ni)

sind zwar färbig, gewöhnlich besitzen sie eine grü[illegible]bung, werden aber in der Farben-Fabrikation ni[illegible]gewendet.

Die Kobaltverbindungen.
(Co.)

Das Kobaltmetall liefert in seinen Verbindun[illegible] Materiale zur Herstellung vieler sehr wichtiger [illegible] Alle Verbindungen des Kobalts sind selbst gefä[illegible]

innen in Bezug auf Mannigfaltigkeit und Schönheit der ärbung nur mit jenen des Chroms verglichen werden. er Kobalt steht in seinen Eigenschaften dem Eisen und ickel sehr nahe, wie diese bildet es ein Oxydul und ein xyd.

Die Präparate, in welchen man den Kobalt in der arben-Fabrikation anwendet, sind entweder das salpeter-ure Kobaltoxydul ($Co\ N\ O_3$) oder das Kobaltchlorür ($Co\ Cl$).

Beide Salze sind zwar im Handel zu haben, aber wöhnlich zu so hohen Preisen, daß es für den Farben-brikanten lohnender ist, sich dieselben direct aus den balthaltigen Mineralien darzustellen. Wir geben daher Nachstehenden eine einfache Methode zur Bereitung der obaltpräparate aus den Kobalterzen an.

Die wichtigsten Kobalterze sind der Speiskobalt, eine erbindung von Kobalt und Arsen, und der Glanzkobalt, ne Verbindung von Kobalt, Arsen und Schwefel. Da das stgenannte Mineral oft nur sehr geringe Mengen von obalt enthält, so ist es für unsere Zwecke immer räthlich, h des Glanzkobalts zu bedienen, dessen Kobaltgehalt vischen 30 und 34 Percent Kobalt beträgt. Die erste peration, welche man mit dem Glanzkobalt vorzunehmen t, ist die, denselben zu rösten, das heißt bei starkem Luft-tritt zu glühen, wobei das Arsen verflüchtigt wird. Wegen r giftigen Arsendämpfe muß dieses Rösten in einem Ofen rgenommen werden, welcher sehr guten Luftzug besitzt.

Man findet übrigens auch schon im Handel unter dem amen Safflor oder Zaffer geröstete Kobalterze vor und nn sich derselben zur Darstellung der Kobaltpräparate dienen, wobei man das Rösten selbstverständlich erspart. nach dem Erze, welches man zur Darstellung der Zaffer wendet hat, ist deren Kobaltgehalt ein sehr wechselnder,

jedenfalls verwende man nur sehr kobaltreichen Zaffer, der im Handel mit der Marke FS oder (die kobaltreichste Sorte) mit FFS bezeichnet, vorkommt.

Die gerösteten Kobalterze oder der Zaffer werden mit geschmolzenem sauren schwefelsauern Kali behandelt: die Salze des Eisens und Mangans zersetzen sich beim Glühen, während das schwefelsaure Kobaltoxydul (und schwefelsaure Nickeloxydul) nicht zersetzt wird. Man schmilzt zu dem Ende in einem hessischen Schmelztiegel 300 Theile saures schwefelsaures Kali und trägt in die geschmolzene Masse allmälig 100 Theil von dem gerösteten und gepulverten Erz gemengt mit 1 Theil Eisenvitriol und 1 Theil Salpeter ein, worauf man so lange erhitzt, als noch Schwefelsäure verdampft.

Die Schmelzmasse wird sodann mit Wasser ausgekocht, die erhaltene roth gefärbte Lösung mit Schwefelwasserstoff behandelt, so lange noch ein Niederschlag entsteht, welcher Kupfer, Mangan und Wismuth enthalten kann, und die Flüssigkeit nach dem Filtriren siedend mit einer Sodalösung versetzt, wodurch kohlensaures Kobaltoxydul ausfällt, welches man durch Lösen in Salpetersäure oder Salzsäure in salpetersaures Kobaltoxydul oder Kobaltchlorür verwandeln kann. Wenn man schwefelsaures Kobaltoxydul erhalten will, so braucht man die mit Schwefelwasserstoff behandelte Lösung blos bis zur Krystallisation einzudampfen, wobei sich das schwefelsaure Kobaltoxydul in schönen rothen Krystallen ausscheidet. Das salpetersaure Kobaltoxydul und das Kobaltchlorür sind sehr leicht in Wasser löslich und muß zum Zwecke der Herstellung dieser Salze die Lösung sehr stark eingedampft und unter Rühren schnell abgekühlt werden. Die Krystalle des salpetersauren Kobaltoxyduls, sowie jene des Kobaltchlorürs

iehen sehr begierig Wasser aus der Luft an und zerfließen; ıan muß sie daher in Glasgefäßen mit gut eingeschliffenen Stöpseln aufbewahren.

Das wichtigste Erforderniß für die Kobaltpräparate, ‚elche zur Farben-Fabrikation dienen sollen, ist, daß sie cei von Eisen, Mangan, Nickel und Arsen seien, weil diese törper auf die Reinheit der Farben von nachtheiligem Einflusse sind. Sollte der durch Fällen mit Sodalösung rhaltene Niederschlag noch Eisen enthalten, so übergießt nan ihn mit einer Lösung von Oxalsäure im Ueberschusse ınd filtrirt nach einigen Stunden das entstandene oxal- aure Kobaltoxydul von der Flüssigkeit ab, welche nunmehr ılles Eisen gelöst enthält. Das oxalsaure Kobaltoxydul ;ann dann durch Behandeln mit Salpetersäure oder Salzsäure in salpetersaures Kobaltoxydul oder Kobaltchlorür verwan- delt werden.

Die genannten Salze bilden den Ausgangspunkt zur Darstellung aller Kobaltsalze, von welchen es eine große Zahl giebt, die man als höchst dauerhafte Farben für roth, blau und grün anwenden kann, und von welchen manche, wie das Kobaltblau, geradezu durch andere Präparate un- ersetzlich sind. Der Wichtigkeit wegen, welche die Kobalt- farben für die Industrie besitzen, haben wir hier diese Angaben über die Darstellung der löslichen Kobaltsalze aus den Erzen etwas ausführlicher gemacht, und werden wir auf die verschiedenen Kobaltfarben bei der Beschreibung der Fabri- ation der einzelnen Farben noch eingehender zurückkommen.

Die Chrom (Cr)-Verbindungen.

Schon der Name dieser Verbindungen zeigt an, daß das in ihnen enthaltene eigenthümliche Metall sehr viele farbige Verbindungen gebe; Chrom bedeutet in der griechi-

schen Sprache: Farbe. In der That kennen wir auch nur farbige Chromverbindungen, welche die verschiedensten Farben: gelb, grün, roth und violett zeigen.

Aus diesem Grunde gehören die Chromverbindungen zu den wichtigsten in der Farben-Fabrikation verwendeten Körpern und wird eine große Zahl von Farben mit Hilfe derselben dargestellt. Wie schon an einem früheren Orte (Seite 45) bemerkt wurde, dient als Ausgangspunkt für die Fabrikation von Chrompräparaten der Chromeisenstein, aus welchem doppeltchromsaures Kali dargestellt wird. Das letztgenannte Präparat wird gegenwärtig von eigenen Fabriken im großen Maßstabe hergestellt, so daß wohl kein Farbenfabrikant in die Lage kommen wird, sich die Chromsalze selbst bereiten zu müssen.

Die Chromfarben haben — selbstverständlich vorausgesetzt, daß sie kein gegen Schwefelwasserstoff empfindliches Metall enthalten — die vorzügliche Eigenschaft, an der Luft unveränderlich zu sein; sie zeichnen sich ferner, sowie die Kobaltverbindungen, durch außerordentlich große Feuerbeständigkeit aus und werden darum ganz besonders häufig in der Porzellanmalerei verwendet.

Die Antimon(Sb)-Verbindungen.

Die Verbindungen dieses Metalles dienen zur Fabrikation mancher Farben, zeichnen sich aber durch hohe Empfindlichkeit gegen Schwefelwasserstoff aus; man kann somit die antimonhältigen Farben nicht zu den eigentlich beständigen zählen und tritt aus diesem Grunde die Anwendung der Antimonpräparate zu Farbenzwecken immer mehr in den Hintergrund; nur eine Verbindung, der sogenannte Antimonzinnober, wird etwas häufiger als Farbe verwendet.

Die Wismuth (Bi)-Verbindungen

besitzen Eigenschaften, welche jenen der Antimonverbindungen sehr ähnlich sind; es wird übrigens gewöhnlich nur ein Wismuthpräparat häufiger als Farbmaterial angewendet, welches aber gegen die Einflüsse von Schwefelwasserstoff in hohem Grade empfindlich ist und durch die Einwirkung dieses Gases in schwarzgefärbtes Schwefelwismuth übergeht.

Die Zinn (Sn)-Verbindungen.

Wir können bei diesem für die Farben-Fabrikation hochwichtigen Metalle zwei Arten von Verbindungen unterscheiden: solche, welche entweder selbst Farben sind, wie das Schwefelzinn oder Musivgold, und solche, welche zur Fabrikation von Farben verwendet werden. Zu letzteren gehören die beiden farblosen Salze Zinnchlorür und Zinnchlorid.

Das Zinnchlorür ($Sn Cl_2$) wird durch Auflösen von Zinnmetall in Salzsäure, in der es sich unter Wasserstoffentwickelung löst, dargestellt, und das Zinnchlorid ($Sn Cl_4$) wird auf die Weise bereitet, daß man Zinn in einem Gemisch aus Salzsäure und Salpetersäure (Königswasser) auflöst.

Die Zinnverbindungen haben ähnlich wie Thonerdesalze die Eigenschaft, mit vielen organischen Farbstoffen schönfärbige unlösliche Verbindungen, Lacke zu bilden, und werden deshalb vielfach in der Farben-Fabrikation angewendet.

Die Arsen (As)-Verbindungen.

Die Arsenverbindungen spielten früher in der Farben-Fabrikation eine bedeutende Rolle, indem man mit Hilfe

derselben eine größere Zahl sehr schöner Farben darstellte, welche aber selbstverständlich im höchsten Grade giftig waren. Gegenwärtig ist man glücklicherweise so weit gelangt, daß man das Arsen gänzlich aus der Reihe der Materialien, aus welchen Farben bereitet werden, streichen könnte, indem man im Stande ist, die Arsenfarben durch andere, ebenso schöne und minder oder gar nicht giftige zu ersetzen. Die wichtigste unter den Arsenverbindungen ist das Arsentrioxyd ($As_2 O_3$) oder die arsenige Säure, im Handel gewöhnlich weißer Arsenik genannt, ein Präparat, welches bei der Gewinnung mancher Metalle in großen Mengen als Nebenproduct erhalten wird.

Die arsenige Säure bildet entweder glasige Massen oder solche, welche im Ansehen dem Porzellane gleichen. Frisch sublimirtes Arsentrioxyd ist glasig und geht allmälig in den porzellanartigen Zustand über. Das Product löst sich schwierig in Wasser und kann eine concentrirte Lösung nur durch mehrstündiges Kochen derselben mit Wasser erzielt werden.

Die Verbindungen des Arsens mit Schwefel, früher häufig selbst als Farben angewendet, sind gegenwärtig fast ganz außer Gebrauch gekommen.

Die Blei(Pb)-Verbindungen.

Die Bleipräparate gehören zu den in der Farben-Fabrikation am häufigsten angewendeten Verbindungen, da sie sehr schöne und feurige Farben bilden. Leider haften allen Bleifarben zwei sehr schwer wiegende Nachtheile an — sie sind alle sehr giftig und dabei außerordentlich empfindlich gegen Schwefelwasserstoff, so daß sie schon durch den Einfluß der geringen Mengen von Schwefelwasserstoff, welche sich in unseren Wohnräumen vorfinden, sehr bedeutend verändert werden. Ganz besonders deutlich kann

an dies an den Bleifarben erkennen, mit welchen Thüren,
e zu Aborten führen, angestrichen sind. Der anfangs rein
eiße Anstrich wird immer dunkler und schließlich ganz
warz, indem sich aus der Bleiverbindung schwarzes
chwefelblei bildet.

Wegen dieser hohen Empfindlichkeit der Bleipräparate
lten sie eigentlich ganz aus dem Farbenschatze aus-
schlossen werden; jedenfalls muß man es vermeiden, Blei-
ben mit anderen, welche Schwefel enthalten, zu mengen,
e Mißfarbigwerden des Gemisches in kürzester Zeit wäre
unausbleibliche Folge hiervon.

Bleioxyde und eine beträchtliche Anzahl von Blei-
zen bilden schon an und für sich Farben, wie z. B. das
eioxyd (Bleiglätte), $Pb O$ die Mennige (Bleioxyd mehr
eihyperoxyd), $Pb_3 O_4$ das Bleiweiß (basischkohlensaures
eioxyd). Nachdem nun diese Farben im Großen in eigenen
ıbriken bereitet werden, so wollen wir hier namentlich
e Bleipräparate anführen, welche zur Herstellung anderer
eifarben gewöhnlich angewendet werden. Es sind diese
äparate das schwefelsaure, salpetersaure und essigsaure
eioxyd, sowie das Chlorblei.

Das schwefelsaure Bleioxyd oder das Bleisulfat.
$Pb S O_4$.

Diese Verbindung entsteht immer, wenn man in die
sung eines Bleisalzes Schwefelsäure oder die Lösung eines
wefelsauren Salzes gießt, und stellt die Verbindung ein weißes
stallinisches Pulver dar, welches in Wasser unlöslich ist.
an stellt aber in den Farbenfabriken diese Verbindung
wöhnlich nicht eigens dar, bezieht sie aber vortheilhaft
s chemischen Fabriken oder Färbereien, welche sie als ein
ihre Zwecke nicht weiter verwendbares Nebenproduct

billig abgeben. In der Form, in welcher man das schwefelsaure Bleioxyd aus den chemischen Fabriken bezieht, ist es gewöhnlich nicht ganz rein, sondern mit mechanisch beigemengter Schwefelsäure oder Thonerdesalzen verunreinigt.

Man befreit es von diesen Beimengungen, indem man es einer Waschung unterzieht, die auf die Weise ausgeführt wird, daß man das schwefelsaure Bleioxyd in Wasser vertheilt, tüchtig umrührt, den schweren Niederschlag absitzen läßt, das Waschwasser abzieht und diese Arbeit so oft wiederholt, bis das Waschwasser keine saure Reaction mehr zeigt, worauf man das gereinigte Salz trocknet.

In diesem Zustande ist es ein schön weißes schweres Pulver, welches selbst als Malerfarbe dienen kann. Wie wir aber noch später auseinandersetzen werden, ist die krystallinische Beschaffenheit des Präparates dieser Anwendung hinderlich, indem durch das krystallinische Gefüge die Deckkraft beeinträchtigt wird.

Das Bleinitrat oder das salpetersaure Bleioxyd.

$Pb\,N_2\,O_6$.

Diese Bleiverbindung, welche für den Farbenfabrikanten von großer Wichtigkeit ist, kommt zwar im Handel vor, wird aber zweckmäßig in den Fabriken selbst dargestellt, indem man in eine Holzkufe Wasser bringt, dieses mit der Hälfte seines Volumens an Salpetersäure vermischt und nun nach und nach sehr feingemahlene Bleiglätte einrührt, wobei man die Flüssigkeit in beständiger Bewegung erhält. Wenn man merkt, daß sich die Bleiglätte nur mehr langsam löst, rührt man nach jedesmaligem Zusatz von Bleiglätte durch einige Minuten und prüft dann die Flüssigkeit mittelst Lackmuspapier. Wird letzteres beim Eintauchen nicht mehr geröthet, so ist dies ein Zeichen, daß die Salpetersäure

vollständig mit Bleioxyd gesättigt ist; die Flüssigkeit enthält nun mehr salpetersaures Bleioxyd in Lösung.

Man läßt die Lösung ruhig stehen, bis sich die ungelöst gebliebene Glätte zu Boden setzt, und zieht die Flüssigkeit in ein anderes Gefäß ab, wo sich nach einigen Tagen viele Krystalle von salpetersaurem Bleioxyd absetzen. Will man das Salz in fester Form haben, so kann man dies durch Eindampfen der Lösung in Steinzeugschalen bewirken; in den meisten Fällen benützt man unmittelbar die Lösung, wie sie ist.

Das reine salpetersaure Bleioxyd (Bleinitrat) bildet weiße, blätterige Krystalle, die sich nicht besonders leicht in Wasser lösen, 1 Theil benöthigt 2 Theile Wasser von 17·5° C. zur Auflösung. Das salpetersaure Bleioxyd zerlegt sich wie alle salpetersauren Salze beim Glühen und hinterläßt dann reines Bleioxyd. Die Lösung dieses Salzes kann zur Herstellung aller Bleifarben, welche durch Fällung hergestellt werden, wie z. B. das Chromgelb, benützt werden.

Das Bleiacetat oder das essigsaure Bleioxyd.

Die Verbindungen des Bleies mit der Essigsäure sind von besonderer Wichtigkeit für den Farbenfabrikanten; man unterscheidet hauptsächlich zwei derselben: das neutrale essigsaure Bleioxyd, im Handel Bleizucker genannt, und das basisch essigsaure Bleioxyd, dessen Lösung mit dem Namen Bleiessig bezeichnet wird. Unter Umständen kann es von Vortheil sein, beide Bleipräparate selbst zu bereiten, jedenfalls wird man fast immer darauf angewiesen sein, den Bleiessig selbst herzustellen.

Der Bleizucker

$$Pb(C_2H_3O_2)O_2 + 3H_2O$$

oder das neutrale essigsaure Bleioxyd kommt im Handel in Form von farblosen schweren Krystallen vor, welche oft mit einem weißen Pulver von basisch essigsaurem Bleioxyd überdeckt sind. Sie lösen sich leicht in Wasser auf und ertheilen demselben einen süßlichen Geschmack — daher der Name Bleizucker.

Mitunter ist die Lösung stark trübe, was durch einen Gehalt des zum Auflösen verwendeten Wassers an kohlensauren Salzen bedingt wird. Man kann jedoch diese Trübung leicht beseitigen, wenn man dem Wasser etwas Essigsäure zusetzt.

Die Darstellung des Bleizuckers ist für den Farbenfabrikanten nur dann rentabel, wenn er in der Lage ist, die Rohmaterialien — Blei oder Bleiglätte und Essig — billig zu beschaffen. Holzessig, insoferne er nur farblos ist, kann sehr gut verwendet werden — der Rauchgeruch, welcher diesem Essig anhaftet, ist für unseren Zweck ohne Bedeutung.

Um aus Bleiglätte eine Bleizuckerlösung herzustellen, verfährt man am besten, wenn man den Essig in eine Kufe bringt und in diese einen aus starker Leinwand gefertigten Sack hängt, welcher mit fein gemahlener Bleiglätte angefüllt ist.

Nach einigen Tagen, während welcher Zeit man die Kufe bedeckt stehen läßt, untersucht man die Flüssigkeit mit rothem Lackmuspapier. Wird letzteres gebläut, so zieht man die Flüssigkeit ab und setzt ihr unter Umrühren allmälig Essig zu, bis blaues Lackmuspapier ganz schwach geröthet wird.

Wenn nämlich Bleiglätte im Ueberschusse mit Essig zusammengebracht wird, so wird, nachdem neutrales essigsaures Bleioxyd gebildet wurde, noch weiter Bleioxyd gelöst und erhält die Flüssigkeit hierdurch eine basische Reaction, durch Zusatz von Essigsäure wird das basische Salz wieder in neutrales essigsaures Bleioxyd verwandelt.

Sehr zweckmäßig läßt sich auch eine Lösung von Bleizucker direct unter Anwendung von metallischem Blei herstellen. Man schmilzt zu dem Ende Blei und gießt es in dünnem Strahle in kaltes Wasser, wo es zu unregelmäßigen Stücken erstarrt. Man nimmt diese »Granuliren« genannte Arbeit vor, um dem Blei eine möglichst große Oberfläche zu geben.

Das granulirte Blei wird in enge hohe Kufen gebracht, von denen drei übereinander so aufgestellt sind, daß man die Flüssigkeit aus der obersten in die mittlere und aus dieser in die unterste Kufe ablassen kann. Man gießt auf das in der obersten Kufe befindliche Blei so viel Essig, daß das Blei davon überdeckt ist, läßt nach 24 Stunden die Flüssigkeit in die zweite Kufe und nach weiteren 24 Stunden in die dritte Kufe fließen.

Auf diese Weise erhält man wieder eine mit Bleioxyd übersättigte Lösung von Bleizucker, die man nur mit der gehörigen Menge von Essig zu versetzen braucht, um sie in neutralem Zustande zu erhalten. Will man den Bleizucker in Krystallen haben, so dampft man die Flüssigkeit ein und kühlt sie rasch unter Rühren ab, damit man kleine Krystalle erhalte. Gewöhnlich ist aber das Eindampfen ganz überflüssig, da man zur Herstellung von Farben immer eine Bleizuckerlösung benöthigt.

Sollte die Bleizuckerlösung nicht farblos sein, was bei Anwendung von gefärbtem Essig häufig der Fall ist, so

kann man dem leicht dadurch abhelfen, daß man in die Lösung etwas Spodium (Knochenkohle) einrührt und nach 24 Stunden abfiltrirt, wodurch man eine vollständig farblose Flüssigkeit erhält.

Wenn man die Bleizuckerlösung selbst herstellt, so ist es immer wichtig, genau zu wissen, wie viel Bleizucker in einer bestimmten Flüssigkeitsmenge enthalten ist; man wiegt daher anfänglich das Blei oder die Bleiglätte und mißt die Menge der erhaltenen Bleizuckerlösung. 62·54 Gewichtstheile Blei liefern 100 Gewichtstheile Bleizucker in fester Form.

Wenn man eine Bleizuckerlösung durch längere Zeit aufbewahren will, so soll man diese in einem gut bedeckten Gefäße verwahren, indem sonst durch die Kohlensäure der Luft eine Trübung in der Flüssigkeit hervorgerufen wird, die man übrigens durch Zusatz von etwas Essigsäure wieder beheben kann. Für den Farbenfabrikanten ist es von Wichtigkeit, den Gehalt einer Bleizuckerlösung an krystallisirtem Bleizucker zu kennen; die nachstehende Tabelle zeigt das zwischen dem specifischen Gewichte der Lösung und dem Percentgehalte an krystallisirtem Bleizucker bestehende Verhältniß.

Die Flüssigkeit zeigt das specifische Gewicht ....
enthält Percente krystallisirten Bleizuckers .....

Specif. Gewicht	Percente Bleizucker	Specif. Gewicht	Percente Bleizucker	Specif. Gewicht	Percente Bleizucker
1·0000	0	1·0386	6	1·0796	12
1·0064	1	1·0453	7	1·0867	13
1·0127	2	1·0520	8	1·0939	14
1·0191	3	1·0587	9	1·1010	15
1·0255	4	1·0654	10	1·1084	16
1·0319	5	1·0725	11	1·1159	17

Specif. Gewicht	Percente Bleizucker	Specif. Gewicht	Percente Bleizucker	Specif. Gewicht	Percente Bleizucker
1·1234	18	1·2126	29	1·3163	40
1·1309	19	1·2211	30	1·3269	41
1·1384	20	1·2303	31	1·3376	42
1·1464	21	1·2395	32	1·3482	43
1·1544	22	1·2486	33	1·3588	44
1·1624	23	1·2578	34	1·3695	45
1·1704	24	1·2669	35	1·3810	46
1·1784	25	1·2768	36	1·3925	47
1·1869	26	1·2867	37	1·4041	48
1·1955	27	1·2966	38	1·4156	49
1·2040	28	1·3064	39	1·4271	50

Der Bleiessig

$$Pb(C_2H_3O_2)2 + 2PbO$$

oder das basisch essigsaure Bleioxyd ist ein Salz, welches man als neutrales essigsaures Bleioxyd betrachten kann, das noch mit Bleioxyd verbunden ist. Die Darstellung dieses Salzes wurde schon oben beschrieben; man erhält es durch Digeriren von Essig mit überschüssigem Bleioxyd oder mit metallischem Blei, oder auch, indem man eine Bleizuckerlösung mit Bleiglätte behandelt, so lange sie noch davon aufzulösen vermag. Wenn man mit Bleizucker arbeitet, so benöthigt man auf 100 Theile Bleizucker nahezu 59 Theile Bleiglätte, um einen gesättigten Bleiessig zu erhalten. Die Lösung des Bleiessigs reagirt basisch, sie bläut rothes Lackmuspapier und wird beim Stehen an der Luft sehr rasch trübe, indem sich kohlensaures Bleioxyd ausscheidet. In den Bleiweißfabriken wird Bleiessig im großartigsten Maßstabe dargestellt, indem diese Verbindung den Ausgangspunkt der Bleiweiß-Fabrikation bildet.

Das Chlorblei
$PbCl_2$
wird nur selten in der Farben-Fabrikation angewendet. Man kann es auf die Weise herstellen, daß man sehr fein gemahlene Bleiglätte in eine Kochsalzlösung bringt und unter oftmaligem Umrühren so lange mit derselben in Berührung läßt, bis das Pulver nicht mehr gelb, sondern wie weiß erscheint. Man wäscht dieses Pulver und erhält nun basisches Bleichlorid (Chlorblei mehr Bleioxyd). Man giebt zu dieser Masse so lange Salzsäure, bis die überstehende Flüssigkeit sauer bleibt, und erhält das Chlorblei in Gestalt von Krystallnadeln, die sich schwierig in kaltem, sehr leicht aber in heißem Wasser lösen.

Das Chlorblei kann wie jedes andere lösliche Bleisalz zur Bereitung von Farben angewendet werden, doch wird es wegen seiner Schwerlöslichkeit nur selten benützt; das basische Bleichlorid wurde früher als weiße Malerfarbe und im geschmolzenen Zustande (durch Schmelzen wird es gelb) auch als gelbe Farbe verwendet, Anwendungen, von denen man jetzt wohl ganz abgekommen ist.

Die Kupfer(Cu)-Verbindungen.

Das Kupfer bildet ungemein zahlreiche Verbindungen, welche meistens grün oder blau gefärbt sind. In der Farben-Fabrikation macht man vom Kupfer und seinen Verbindungen selbst ausgedehnte Anwendung. Das metallische Kupfer, welches man zur Herstellung gewisser Farben benöthigt, wird gewöhnlich so angewendet, wie es im Handel vorkommt, und werden vortheilhaft unbrauchbar gewordene Kupfergeräthe benützt. Die Verunreinigungen, die das Kupfer enthält, sind gewöhnlich in so geringer Menge vorhanden, daß sie für die Farben-Fabrikation ohne Belang

sind und das Kupfer gleich so angewendet werden kann, wie man es im Handel bezieht.

Der Kupfervitriol.
$CuSO_4$.

Dieses Salz ist unter allen Kupfersalzen, das im Handel am häufigsten vorkommende und verdient darum unsere Aufmerksamkeit in ganz besonderem Maße. Der Kupfervitriol, blaue Vitriol oder das schwefelsaure Kupferoxyd bildet schön himmelblau gefärbte Krystalle, die an der Luft schwach verwittern, einen widerwärtigen metallischen Geschmack besitzen und wie alle löslichen Kupferverbindungen giftig sind.

Gegenwärtig kommt Kupfervitriol in sehr reinem Zustande im Handel vor, doch finden sich auch Producte, welche sowohl durch Zinkvitriol, als auch durch Eisenvitriol sehr verunreinigt sind. Die Verunreinigung durch Zink läßt sich am leichtesten durch Kochen der Lösung des Kupfervitriols mit überschüssiger Natronlauge nachweisen. Das Kupferoxyd scheidet sich beim Kochen mit Natronlauge als schwarzes Pulver — aus das Zinkoxyd bleibt gelöst, scheidet sich aber beim Durchleiten von Schwefelwasserstoff aus der Flüssigkeit als weißer Niederschlag ab.

Um Eisen nachzuweisen, leitet man durch die Lösung des Kupfervitriols so lange Schwefelwasserstoff, als noch ein Niederschlag entsteht, läßt diesen in einem bedeckten Gefäße absitzen, gießt die Flüssigkeit von dem Niederschlage ab, versetzt sie mit etwas Salpetersäure, kocht sie auf und fügt eine Lösung von Blutlaugensalz hinzu; bei Gegenwart von Eisen entsteht sofort ein schön blauer Niederschlag.

Man wird selten einen Kupfervitriol finden, welcher ganz frei von Eisen oder Zink wäre; wenn diese Beimen-

gungen in minimalen Mengen vorhanden sind, beim Zink nicht 1 Percent, beim Eisen höchstens ein halbes Percent betragen, so kann man den Kupfervitriol für unsere Zwecke als genügend rein erhalten.

Es sei hier ganz besonders erwähnt, daß der Kupfervitriol, welchen man aus Münzstätten bezieht, gewöhnlich von sehr großer Reinheit ist und daher für die Zwecke des Farbenfabrikanten sehr brauchbar genannt werden kann. Beim Auflösen von Kupfervitriol und anderen Kupfersalzen in Wasser scheiden sich gewöhnlich blaßblaue Flocken von kohlensaurem Kupferoxyd aus, welches durch den Kalkgehalt des Wassers abgeschieden worden. Ein Zusatz einiger Tropfen Schwefel-, Salpeter- oder Salzsäure genügt, um diese Ausscheidung zu verhindern.

Das salpetersaure Kupferoxyd.

$Cu\,N_2\,O_6$.

Dieses Salz kann mitunter in Farbenfabriken als eine Art von Nebenproduct erhalten werden. Wenn man nämlich Kupfer mit Salpetersäure übergießt, so erfolgt eine reichliche Entwickelung von Stickoxydgas, welches an der Luft braune Dämpfe von Untersalpetersäure bildet. Man kann das Stickoxydgas benützen, um Eisenoxydsalze aus Eisenoxydulsalzen herzustellen, wie es bei der Fabrikation von Berlinerblau bisweilen geschieht.

Hat man auf diese Weise zu arbeiten, so kann man Kupfer in einem mit einem Abzugsrohre für das Gas versehenen Fasse mit Salpetersäure übergießen und die blaue Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd sofort verwenden. Das reine salpetersaure Kupferoxyd bildet schöne blaue Krystalle, die an der Luft ungemein leicht zerfließen; man wendet aus diesem Grunde gewöhnlich die Lösung, welche

durch Behandeln von Kupfer mit Salpetersäure entsteht, unmittelbar an.

Das essigsaure Kupferoxyd.

$Cu_2 (C_2 H_3 O) O_2$.

Das Kupfer wird von Essigsäure leicht angegriffen und bildet mit demselben eine Reihe von Salzen, von denen einige selbst Farben sind. Für unsere Zwecke möge hier nur die Fabrikation des sogenannten krystallisirten Grünspans angegeben werden, weil sehr viele Farbenfabrikanten kaum in die Lage kommen dürften, ein anderes essigsaures Kupfersalz als dieses herzustellen. Am einfachsten bereitet man die Lösung dieses Salzes auf folgende Art:

Man übergießt gebrannten und gelöschten Kalk mit starkem Essig, rührt um und läßt die Lösung so lange mit dem überschüssigen Kalk in Berührung, als die Flüssigkeit noch sauer reagirt; von dieser Lösung, welche aus essigsaurem Kalk besteht, wird so lange in eine Lösung von Kupfervitriol gegossen, als noch ein Niederschlag von schwefelsaurem Kalk (Gyps) entsteht. Nachdem die Flüssigkeit von dem Gyps getrennt worden, ist sie gewöhnlich sogleich zur Verarbeitung geeignet. Sie enthält nur mehr eine ganz geringe Menge von Gyps in Lösung, welche für die Zwecke der Farben-Fabrikation nicht störend wirkt.

Außer den hier angeführten Kupferverbindungen wurden früher noch manche andere als Malerfarbe selbst oder als Material zur Darstellung von solchen angeführt; es sind aber diese Präparate gegenwärtig nicht mehr verwendet, da man den gleichen Zweck — schönfarbige Kupferverbindungen herzustellen — auf billigerem Wege erreichen kann.

Es sei übrigens hier bemerkt, daß man bei Anwendung von Kupferfarben dasselbe zu beachten hat, was schon bei den Bleifarben angeführt wurde: die Kupferverbindungen sind so wie die Bleiverbindungen höchst empfindlich gegen Schwefelwasserstoff und werden durch diesen allmälig mißfärbig.

Die Quecksilber(Hg)-Verbindungen.

Das Quecksilber liefert theils selbst Verbindungen, die als Farben verwendet werden und von denen ganz besonders eine, der Zinnober, große Wichtigkeit besitzt, theils werden Quecksilberpräparate zur Bereitung von Farben benützt. Als Ausgangspunkt zur Darstellung der Quecksilberverbindungen dient in vielen Fällen das metallische Quecksilber selbst, häufig werden auch jene Präparate verwendet, welche im Handel als Calomel oder Sublimat vorkommen.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul.

$Hg_2 (N O_3) O_2 + 2 H_2 O$.

Die Salpetersäure wirkt in sehr verschiedener Weise auf das Quecksilber ein und hängt die Art der Einwirkung sowohl von dem Concentrationsgrad der Salpetersäure als auch von dem Umstande ab, ob das Quecksilber oder die Salpetersäure im Ueberschusse angewendet wird.

Um salpetersaures Quecksilberoxydul herzustellen, wendet man chlorfreie Salpetersäure an, welche mit mindestens dem vierfachen Wasserquantum vermischt ist, und sorgt dafür, daß stets Quecksilber im Ueberschusse ist. Beim Erwärmen löst die Flüssigkeit das Quecksilber nach und nach auf und nach dem Erkalten der Lösung entstehen in derselben viele farblose Krystallnadeln des Salzes und liefert auch die

ung beim Eindampfen der Krystalle von neutralem sal=
ersauren Quecksilberoxydul.

Man muß dafür Sorge tragen, die Lösung nach be=
eter Einwirkung der Salpetersäure sogleich von dem über=
üssigen Quecksilber zu trennen, indem sonst basische Salze
stehen. Wenn das Salz beim Auflösen im Wasser ganz
lich ist, so ist es richtig bereitet — entsteht ein citronengelber
derschlag, so wird dieser durch ein basisches Salz be=
gt und kann man denselben nur durch Erwärmen unter
satz von etwas Salpetersäure in Lösung bringen.

Das salpetersaure Quecksilberoxyd
$Hg(NO_3)2$

ält man am einfachsten, wenn man Quecksilber mit sehr
centrirter Salpetersäure übergießt und die Einwirkung
ch Wärme unterstützt. Man muß so lange erhitzen, bis
e Probe der Lösung mit Salzsäure keinen Niederschlag
hr giebt. Wenn man es versucht, die Lösung durch Ein=
npfen möglichst zu concentriren, so giebt sie Salpetersäure
und liefert endlich ein in weißen Nadeln krystallisiren=
Salz, welches aber in Wasser nur unter Ausscheidung
es gelben basischen Salzes löslich ist.

Man thut daher am besten, die heiß bereitete Lösung,
lche nur mehr sehr wenig freie Säure enthält, unmittel=
wie man sie erhält, zu verwenden.

Anstatt der salpetersauren Salze des Quecksilberoxyduls
d des Quecksilberoxydes kann man auch die entsprechenden
wefelsauren Salze anwenden; am häufigsten werden jedoch
dem Quecksilberoxydul und Quecksilberoxyd entsprechenden
lorverbindungen angewendet, da man dieselben leicht aus
mischen Fabriken zu beziehen in der Lage ist.

Das Quecksilberchlorür oder Calomel,

$Hg_2\,Cl_2$,

den Quecksilberoxydulsalzen entsprechend, erhält man durch Versetzen einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Kochsalzlösung. Der entstehende Niederschlag von Quecksilberchlorür ist in Wasser sehr schwer löslich und wird durch Waschen von den anhängenden löslichen Verbindungen befreit.

Das Quecksilberchlorid oder Sublimat,

$Hg\,Cl_2$,

ebenfalls ein häufig im Handel vorkommendes Präparat, wird auf die Weise bereitet, daß man schwefelsaures Quecksilberoxyd mit Kochsalz innig mengt und in besonderen Gefäßen erhitzt, wobei das Quecksilberchlorid sublimirt. Die so erhaltene Verbindung ist eine weiße krystallinische Masse, welche sich in 13·5 Theilen Wasser von 20 Grad auflöst. Von Alkohol wird das Sublimat viel leichter gelöst und erfordern 2 Theile Sublimat nur 2·3 Theile Alkohol von gewöhnlicher Temperatur zur Auflösung. Obwohl alle Quecksilberpräparate sehr giftig sind, so erfordert das Sublimat noch besondere Vorsicht in der Behandlung, da es wegen seiner leichten Löslichkeit die anderen Quecksilberverbindungen an Giftigkeit weit übertrifft.

Das zur Darstellung von Sublimat auf dem vorangegebenen Wege erforderliche schwefelsaure Quecksilberoxyd erhält man durch Auflösen von Quecksilber in Schwefelsäure unter Erwärmen. Man kann jedoch das Sublimat auch auf die Weise herstellen, daß man salpetersaures Quecksilberoxydul mit Salzsäure, wodurch ein Niederschlag entsteht, versetzt, erhitzt und so lange unter allmäligem Zusatz von

Lösung beim Eindampfen der Krystalle von neutralem salpetersauren Quecksilberoxydul.

Man muß dafür Sorge tragen, die Lösung nach beendeter Einwirkung der Salpetersäure sogleich von dem überschüssigen Quecksilber zu trennen, indem sonst basische Salze entstehen. Wenn das Salz beim Auflösen im Wasser ganz löslich ist, so ist es richtig bereitet — entsteht ein citronengelber Niederschlag, so wird dieser durch ein basisches Salz bedingt und kann man denselben nur durch Erwärmen unter Zusatz von etwas Salpetersäure in Lösung bringen.

Das salpetersaure Quecksilberoxyd
$Hg(NO_3)2$

erhält man am einfachsten, wenn man Quecksilber mit sehr concentrirter Salpetersäure übergießt und die Einwirkung durch Wärme unterstützt. Man muß so lange erhitzen, bis eine Probe der Lösung mit Salzsäure keinen Niederschlag mehr giebt. Wenn man es versucht, die Lösung durch Eindampfen möglichst zu concentriren, so giebt sie Salpetersäure ab und liefert endlich ein in weißen Nadeln krystallisirendes Salz, welches aber in Wasser nur unter Ausscheidung eines gelben basischen Salzes löslich ist.

Man thut daher am besten, die heiß bereitete Lösung, welche nur mehr sehr wenig freie Säure enthält, unmittelbar wie man sie erhält, zu verwenden.

Anstatt der salpetersauren Salze des Quecksilberoxyduls und des Quecksilberoxydes kann man auch die entsprechenden schwefelsauren Salze anwenden; am häufigsten werden jedoch die dem Quecksilberoxydul und Quecksilberoxyd entsprechenden Chlorverbindungen angewendet, da man dieselben leicht aus chemischen Fabriken zu beziehen in der Lage ist.

besondere Anwendung zur Herstellung von Farben für die Porzellanmalerei, sowie zum Färben des Glases und sind für diese Zwecke von hoher Wichtigkeit. Die Darstellung der betreffenden Präparate aus den Rohmaterialien ist eine umständliche und für den Farbenfabrikanten nicht lohnend. Derselbe wird in allen Fällen am besten thun, diese Präparate direct aus chemischen Fabriken zu beziehen.

Wir haben im Vorstehenden die wichtigsten chemischen Präparate anorganischen Ursprunges, welche zur Fabrikation von Farben verwendet werden, kurz charakterisirt, weniger um die Darstellung derselben zu lehren, als dem Fabrikanten die Mittel an die Hand zu geben, dieselben ihren Eigenschaften nach kennen zu lernen. Seitdem die chemische Industrie zu einer so mächtigen Entwickelung gelangt, wie dies in den letzten Jahrzehnten der Fall ist, wird der Farbenfabrikant in den meisten Fällen vortheilhafter arbeiten, wenn er diese chemischen Producte aus Fabriken von gutem Ruf bezieht, als wenn er dieselben selbst herstellt; nur bei einigen Präparaten, welche zu unverhältnißmäßig hohen Preisen ausgeboten werden, wird es sich lohnen, dieselben selbst darzustellen.

Salzsäure fort erwärmt, bis sich eine klare Lösung bildet, welche beim Abkühlen Krystalle von Sublimat giebt.

Die Silber(Ag)=Verbindungen.

Von diesen Verbindungen hat nur das salpetersaure Silberoxyd ($Ag\,N\,O_3$) oder Silbernitrat für uns einige Wichtigkeit. Man stellt es dar durch Auflösen von Silber in Salpetersäure, wodurch man gewöhnlich eine blaugefärbte Lösung erhält, weil in dem käuflichen Silber Kupfer enthalten ist. Man dampft die Lösung zur Trockne ein, schmilzt den Rückstand und erhält ihn so lange geschmolzen, bis alles salpetersaure Kupferoxyd zersetzt ist, was man dadurch erkennt, daß eine kleine Quantität der Schmelzmasse, in Wasser gelöst, mit Ammoniakflüssigkeit im Ueberschusse versetzt, nicht mehr eine blaue Färbung annimmt.

Das reine salpetersaure Silberoxyd bildet im geschmolzenen Zustande eine weiße krystallinische Masse, die sich sehr leicht im Wasser löst und wie viele andere Silberverbindungen am Lichte schwarz wird.

Die Goldverbindungen.

Gegenwärtig wird das Gold nur mehr sehr selten in der Farben=Fabrikation angewendet. Die hierzu dienende Verbindung ist das Goldchlorid, welches man erhält, wenn man Gold mit Salzsäure erwärmt und allmälig kleine Portionen von Salpetersäure zugiebt, bis alles Metall gelöst ist. Bei vorsichtigem Eindampfen der gelben Lösung erhält man dann das Goldchlorid in gelbbraunen Krystallen, die sich leicht im Wasser lösen.

Noch seltener als die Verbindungen des Goldes werden die Verbindungen des Molybdäns, des Vanadiums und des Uranmetalles verwendet, doch finden diese Metalle ganz

besondere Anwendung zur Herstellung von Farben für di
Porzellanmalerei, sowie zum Färben des Glases und sin
für diese Zwecke von hoher Wichtigkeit. Die Darstellung de
betreffenden Präparate aus den Rohmaterialien ist eine um-
ständliche und für den Farbenfabrikanten nicht lohnen
Derselbe wird in allen Fällen am besten thun, diese Prä-
parate direct aus chemischen Fabriken zu beziehen.

Wir haben im Vorstehenden die wichtigsten chemischen
Präparate anorganischen Ursprunges, welche zur Fabrikation
von Farben verwendet werden, kurz charakterisirt, weniger,
um die Darstellung derselben zu lehren, als dem Fabrikanten
die Mittel an die Hand zu geben, dieselben ihren Eigen-
schaften nach kennen zu lernen. Seitdem die chemische In-
dustrie zu einer so mächtigen Entwickelung gelangt, wie
dies in den letzten Jahrzehnten der Fall ist, wird der
Farbenfabrikant in den meisten Fällen vortheilhafter ar-
beiten, wenn er diese chemischen Producte aus Fabriken
von gutem Ruf bezieht, als wenn er dieselben selbst herstellt;
nur bei einigen Präparaten, welche zu unverhältnißmäßig
hohen Preisen ausgeboten werden, wird es sich lohnen, die-
selben selbst darzustellen.

Die Fabrikation der Mineralfarben.

Unter der allgemeinen Benennung Mineralfarben fassen wir jene Farben zusammen, welche aus Verbindungen von Metallen mit gewissen Elementen, wie Schwefel, Chlor, Jod oder zusammengesetzten Radicalen, Cyan, bestehen, oder welche entweder Metalloxyde sind, oder endlich aus Verbindungen von Metalloxyden mit Säuren bestehen, also eigentliche Salze sind.

Wenn man vom chemischen Standpunkte aus eine Eintheilung der Mineralfarben vornehmen wollte, so müßte man offenbar eine Gruppirung nach den Bestandtheilen vornehmen und würde von einer aus Metalloxyden, Sulfiden, Cyanverbindungen u. s. w. und Salzen bestehenden Farbengruppe zu sprechen haben. Bei dieser Eintheilung nach den Bestandtheilen, aus welchen die Farben bestehen, würde aber keine Rücksicht auf die Art der Farbe genommen, die der betreffenden Verbindung eigen ist, es würde das weiße Zinkoxyd in eine Gruppe mit dem gelben Bleioxyd und der rothen Mennige gestellt werden; ebenso käme z. B. das rothe Schwefelquecksilber (Zinnober) mit dem gelben Schwefelcadmium (*Jaune brillant*) in eine und dieselbe Gruppe der Schwefelverbindungen.

Für den Farbenfabrikanten ist aber weniger die chemische Zusammensetzung einer Verbindung, als deren Farbenton maßgebend, und erscheint es uns aus diesem Grunde zweckmäßiger, die Eintheilung der Mineralfarben auf die Weise vorzunehmen, daß wir dieselben nach der Gleichheit der Farbe abhandeln. Wir stellen daher alle jene Mineralfarben zusammen, welche eine und dieselbe Farbe besitzen, und sprechen von weißen, gelben, rothen, blauen u. s. w. Farben.

Wir bemerken hier, daß der allgemeine Sprachgebrauch in der Bezeichnung der Farben von dem wissenschaftlichen abweicht. Bekanntlich unterscheidet man in physikalischem Sinne nur gelb, roth und blau als sogenannte einfache Farben, zwischen denen orange, grün und violett als Mischfarben liegen; die Physik kennt aber keine weiße Farbe und keine schwarze, sondern bezeichnet das Weiß als Mischung aller einfachen Farben, das Schwarz als Abwesenheit jeder Farbe. Ebensowenig wie man in der Farbenreihe ein Weiß oder Schwarz kennt, ebensowenig kennt man ein Graue oder Braun, welche Töne eben durch verschiedene Mischungsverhältnisse einfacher Farben zu Stande kommen.

Der Farbenfabrikant folgt, wie eben gesagt, dem allgemeinen Sprachgebrauche und sind für ihn Weiß und Schwarz eben so gut Farben wie Roth und Grün. Außer den reinen Hauptfarben gelb, roth und blau und den aus ihnen entstehenden Mischfarben orange, grün, violett, unterscheidet man in der Farben-Fabrikation noch viele Nüancen, in den einzelnen Farben — citronengelb, eigelb, kirschroth, blutroth, veilchenblau u. s. w. bezeichnen derartige Farbentöne. Für unsere Zwecke ist es von großer Wichtigkeit, die einzelnen Nüancen genau zu unterscheiden, denn der Werth

vieler Farben ist geradezu oft von der Schönheit der Nüance abhängig, welche sie besitzt. Bisweilen wird sogar dem Farbenfabrikanten die Aufgabe gestellt, eine Farbe von ganz bestimmter Nüance zu liefern, eine Aufgabe, welche in manchen Fällen durch passende Abänderung in dem Processe der Darstellung einer Farbe gelöst werden kann, die aber mitunter nur dadurch gelingt, daß man eine Farbe mit einer anderen in entsprechenden Quantitäten vermengt. Ist man zu letzterem Kunstgriff gezwungen, so ist der Fabrikant auf sich allein, d. h. auf die Farbenempfindlichkeit seines Auges angewiesen — durch chemische Mittel läßt sich in diesem Falle nichts thun.

VI.

Die weißen Mineralfarben.

Wir kennen eine größere Zahl weißer, das heißt eigentlich farbloser Mineralfarben, welchen die Eigenschaft zukommt, alle auf sie fallenden Lichtstrahlen unzerlegt zurückzuwerfen und in Folge dessen jenen Eindruck auf das Auge hervorzubringen, welchen wir als Weiß bezeichnen. Je nachdem ein weißer Körper auch quantitativ alle Lichtstrahlen zurückwirft oder einen Theil derselben absorbirt, sehen wir ihn als hellleuchtendes, reines Weiß, während wir im letzteren Falle das Weiß abgetönt, mit einem Stich in's Graue wahrnehmen. Wirft ein weißer Körper von allen auf ihn fallenden Lichtstrahlen zwar den größten

Theil unzerlegt zurück, zerlegt er aber eine kleine Anzahl derselben, so gelangen wir zu dem Begriffe jenes Weiß, welches wir Milchweiß, mit gelblichem oder bläulichem Stich, oder als röthlichweiß, wenn eine sehr kleine Beimengung von Roth wahrzunehmen ist, bezeichnen.

Das für den Farbenfabrikanten werthvollste Weiß ist offenbar dasjenige, welches alle Lichtstrahlen unverändert zurückwirft, somit am hellsten leuchtend und frei von jeder Beimengung ist. Der moleculare Zustand des betreffenden Körpers ist hier von maßgebendem Einflusse. Die festen Körper sind bekanntlich entweder krystallinisch, d. h. sie besitzen gewisse, nach unabänderlichen Gesetzen gebildete Gestalten, oder sie sind amorph, d. h. sie kommen in unregelmäßig geformten Massen vor.

Schnee und Bleiweiß können uns als Repräsentanten dieser Körper dienen. Der Schnee besteht aus kleinen farblosen Eiskrystallen, deren glatte Flächen das auffallende Licht unzerlegt reflectiren. Je kleiner die Schneekrystalle sind, desto reiner erscheint uns das Weiß des Schnees, und eine desto dünnere Schichte solchen Schnees bringt schon den Eindruck des Weiß hervor. Sind die Schneekrystalle größer, wie z. B. in dem sogenannten Firnschnee der Alpen, so erscheint das Weiß mit einem bläulichen Stich und ist erst eine dickere Schneelage undurchsichtig. Das Bleiweiß als amorpher Körper wirft in dem Zustande großer Vertheilung, in welchem es sich befindet, das Licht sehr gleichmäßig zurück, und bewirkt dieses Verhältniß, daß eine dünne Schichte von Bleiweiß schon ganz undurchsichtig ist.

Genau dasselbe Verhältniß wie zwischen Eis und Bleiweiß, respective zwischen einem krystallinischen und einem rphen Körper bezüglich des Zurückwerfungsvermögens lben, waltet bei allen künstlichen Farbmaterialien ob;

von amorphen Farben genügt in den meisten Fällen schon eine sehr dünne Schichte, um den unter ihr liegenden Körper unsichtbar zu machen oder, wie der technische Ausdruck lautet, denselben zu decken, während krystallinische Körper eine geringere Deckkraft besitzen.

Ein schlagendes Beispiel hierfür liefert das Verhalten zweier weißer Farben: des Bleiweißes und des sogenannten Patentweißes. Ersteres ist ein amorpher, letzteres ein krystallinischer Körper. Obwohl nun beide vollkommen farblos sind und ein weißes Licht reflectiren, so besitzt dennoch das Bleiweiß in Folge seines amorphen Zustandes und größeren Vertheilung der Masse eine weit stärkere Deckkraft als das Patentweiß.

Wie bei den weißen Farben zeigt sich diese Erscheinung bei allen anderen: amorphe Farben haben immer eine größere Deckkraft als krystallinische. Je kleiner bei letzteren die Krystalle sind, desto größer wird ihre Deckkraft; man muß daher bei der Fabrikation von Farben mit krystallinischem Gefüge darauf hinarbeiten, möglichst kleine Krystalle herzustellen.

Wie sich aus der oben angegebenen Definition der sogenannten weißen Farben schon von selbst ergiebt, existirt eine sehr große Anzahl von weißen Farbmaterialien, indem jeder farblose Körper im Zustande großer Vertheilung weiß erscheint. Gewöhnlich wendet man nur solche Körper an, welche im Wasser schwer oder gar nicht löslich sind und eine möglichst große Deckkraft besitzen. Als weiße Farben, von welchen aber nur einige in größeren oder geringeren Mengen in der Praxis angewendet werden, sind die nachfolgend aufgestellten zu bezeichnen: Bleiweiß, Zinkweiß, Permanentweiß, basisches Chlorblei, schwefelsaures und schwefligsaures Bleioxyd, Zinkoxychlorid, antimonsaures

Bleioxyd, Antimonweiß, Zinnweiß, Wolframweiß, sowie gewisse Erden. Manche dieser Farben kommen aber bezüglich ihrer Darstellung so hoch zu stehen, ohne im Vergleich mit viel billigeren nur im geringsten mehr zu leisten, daß die Anwendung dieser Farben nur im kleinen Maßstabe und für ganz specielle Zwecke, wie z. B. jene des Wismuthweißes für Schminke, statthaben kann.

Im Großen finden von den auf künstlichem Wege dargestellten weißen Farben eigentlich nur sehr wenige Anwendung und sind diese namentlich die Blei- und Zinkfarben, zu denen sich in neuester Zeit noch die Barytfarben gesellen. Unter Umständen wird sich auch ein Farbenfabrikant bewogen fühlen, noch andere weiße Farben zu fabrizieren, vorausgesetzt, daß Nachfrage um dieselben ist oder sich gerade günstige Verhältnisse für den Ankauf der zu ihrer Bereitung erforderlichen Rohmaterialien darbieten.

Die weißen Bleifarben, deren es, wie schon oben angedeutet wurde, eine größere Anzahl giebt, haben alle den großen Nachtheil, daß sie nicht echt sind, das heißt, sich unter dem Einflusse der Luft verändern. Bekanntlich ist das Blei ein höchst empfindliches Reagens auf Schwefelwasserstoff, das Blei bildet rasch mit dem Schwefel eine schwarze Verbindung. Nachdem bekanntlich die atmosphärische Luft, namentlich in den Städten, stets gewisse, wenn auch sehr kleine Mengen von Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff oder von Schwefelammonium enthält, so ergiebt sich hieraus das Schicksal jeder weißen Bleifarbe und jeder Bleifarbe überhaupt: dieselbe wird nach längerer oder kürzerer Zeit mißfärbig werden, immer mehr nachdunkeln und endlich in Schwarz übergehen.

Trotz dieser großen Veränderlichkeit der Bleifarben werden dieselben dennoch selbst gegenwärtig in der Malerei

und als Anstreichfarben angewendet, obwohl wir eine große Zahl von Bleifarben durch viel haltbarere, selbst an der Luft ganz vollkommen unveränderliche Farben zu ersetzen vermögen.

Das Bleiweiß.

Diese durch manche Eigenschaften, ganz besonders durch Deckkraft, ausgezeichnete Bleifarbe gehört zu den längst bekannten künstlichen Farben; schon im vierten Jahrhundert v. Chr. finden wir bei Dioskorides eine Beschreibung der Fabrikation des Bleiweißes, welches auf die Weise dargestellt wurde, daß man Blei der Einwirkung von Essigdämpfen aussetzt, die hierdurch entstehende weiße Schichte von dem Blei abnahm und mit Wasser behandelte.

Die römischen Schriftsteller geben die Darstellungsmethode des Bleiweißes auf ähnliche Art an; auch der Name Cerussa, unter welchem das Bleiweiß heute noch im Handel vorkommt, wird von den römischen Schriftstellern gebraucht.

Trotzdem das Bleiweiß seit so langer Zeit bekannt war, wies doch erst im Jahre 1774 Bergmann nach, daß es Kohlensäure enthalte. Früher hielt man es für essigsaures Bleioxyd. Erst die größere Ausbildung der chemischen Analyse lehrte uns die Constitution des Bleiweißes näher kennen und führte zur Anwendung rationeller Darstellungsmethoden. Während im Mittelalter die Fabrikation des Bleiweißes fast ausschließlich in den Händen von holländischen und venetianischen Fabrikanten war, hat sich dieselbe später allmälig ausgebreitet und giebt es gegenwärtig eine große Anzahl von Fabriken, welche sich mit der Fabrikation dieser Farben beschäftigen. Daß aber selbst schon in alter Zeit Fälschun-

gen des Bleiweißes nicht selten vorkamen, beweisen uns z. B. die Schriften des Alchymisten Basilius Valentinus.

Im Handel kommt das Bleiweiß unter den verschiedenen Benennungen vor, von welchen die nachstehend angeführten die am häufigsten gebrauchten sind: Bleiweiß, Venetianerweiß, Holländerweiß, Kremserweiß, Kremnitzerweiß, Schieferweiß, Maler-Berlinerweiß u. s. w. Ebenso zahlreich sind die französischen und englischen Benennungen dieser Farben: cerusa, ceruse, blanc de plomb, blanc d'argent, blanc léger und lead-white, flake-white.

Seiner chemischen Beschaffenheit nach ist das Bleiweiß nach der älteren chemischen Nomenclatur kohlensaures Bleioxyd in Verbindung mit Bleioxydhydrat — nach der neueren Blei-Carbonat mit Bleihydroxyd — kurz ein sogenanntes basisches Bleisalz in Verbindung mit wechselnden Mengen von Bleioxyd. Das Bleiweiß des Handels — abgesehen von absichtlich gemachten Zusätzen anderer weißer Körper, ist zwar aus constanten Verbindungen bestehend, die aber aus wechselnden Mengen von Bleicarbonat und Bleihydroxyd zusammengesetzt sind, wie die nachstehenden von Mulder angeführten Analysen beweisen. Mulder fand alle von ihm untersuchten Bleiweißsorten nach folgenden Schemas zusammengesetzt.

$2\,PbCO_3 + Pb_2H_2O_2$ mit $86{\cdot}27\,PbO$
$5\,PbCO_3 + 2(Pb_2H_2O_2)$ „ $85{\cdot}86\,PbO$
$3\,PbCO_3 + PbH_2O_2$ „ $85{\cdot}45\,PbO$
$4\,PbCO_3 + PbH_2O_2$ „ $85{\cdot}00\,PbO$

Nach den Untersuchungen Hochstetter's muß man bei der Bleiweiß-Fabrikation dahinarbeiten, die Verbindung

$$2\,PbCO_2 + PbH_2O_2$$

zu erhalten, welche folgende percentische Zusammensetzung hat:

PbO . . . . . 86·32
CO_2 . . . . . . 11·36
H_2O . . . . . . 2·32

Diese Verbindung, das zweibasische Bleicarbonat zeichnet sich dadurch aus, daß sie vollkommen amorph ist und darnach die größte Deckkraft besitzt. Die im Handel vorkommenden Bleiweißsorten weichen, wie die oben angegebenen Formeln zeigen, mitunter wesentlich von dieser Zusammensetzung ab und haben dann immer eine geringere Deckkraft als das zweibasische Bleicarbonat, da sie eine gewisse Menge von neutralem Bleicarbonat $PbCO_3$ (83·46 PbO in Verbindung mit 16·54 CO_2) enthalten, welche Verbindung von krystallinischer Beschaffenheit ist.

Das Bleiweiß wird nach sehr verschiedenen Methoden fabriksmäßig bereitet; die jetzt angewendeten gehen dahin, das dreibasische Bleicarbonat mit Kohlensäure derart zu behandeln, daß sich zweibasisches Bleicarbonat bildet und die zurückbleibende Flüssigkeit neutrales Bleiacetat enthält, das wieder in das dreibasische Salz übergeführt werden kann, welches abermals zur Bleiweiß-Fabrikation dient und so fort.

VII.

Die Fabrikation des Bleiweißes.

Die Methoden, nach welchen Bleiweiß im Großen dargestellt wird oder dargestellt wurde, lassen sich in Bezug auf die vorzunehmenden Operationen in die nachstehend angegebenen trennen: 1. in solche, bei welchen metallisches

Blei der Einwirkung von Essigdämpfen unterworfen wird, während das Gefäß, in welchem dies geschieht, einer höheren Temperatur ausgesetzt wird.

Die Temperaturerhöhung wird nach einer der ältesten Methoden, der sogenannten holländischen, durch die Verwesung von Dünger, mit welchem man die das Blei und die Essigsäure enthaltenden Gefäße umgiebt, hervorgebracht. Durch die in Folge der Fäulniß und Verwesung des Düngers erzeugte Wärme verdampfen Essigsäure und Wasser und bewirken — da auch Sauerstoff zugegen ist — die Bildung von essigsaurem Bleioxyd.

In Folge der Oxydation des Bleies wird selbst wieder Wärme frei, welche ein Rascherwerden des ganzen Processes bedingt; es bildet sich Bleioxyd in größerer Menge, welches mit dem schon vorhandenen neutralen Bleiacetat eine basische Verbindung liefert. Die Gefäße, in welchen die eben beschriebenen Processe vor sich gehen, befinden sich fortwährend in einer an Kohlensäure sehr reichen Atmosphäre, indem der verwesende Dünger eine reiche Quelle dieses Gases abgiebt; die zu dem basischen Bleiacetat tretende Kohlensäure verwandelt dasselbe in Bleiweiß.

Als eine Verbesserung dieses rohen Verfahrens kann das sogenannte deutsche oder österreichische Verfahren bezeichnet werden. Bei diesem Verfahren wird die zum normalen Verlaufe des Processes erforderliche Wärme durch Heizung erzeugt und die in Folge der Verbrennung des Heizmateriales erzeugte Kohlensäure dazu verwendet, das basische Bleiacetat in Bleiweiß zu verwandeln.

Während nach den eben angegebenen Methoden die Fabrikation des Bleiweißes mit der Bildung von Bleiacetat aus metallischem Blei und Essigsäure begonnen wird, wendet man nach dem sogenannten französischen Verfahren eine

öſung von baſiſchem Bleiacetat an, welche durch Einlei-
n von Kohlenſäure in Bleiweiß und in neutrales Bleiacetat
rlegt wird, welch' letzteres abermals zur Erzeugung von
aſiſchem Bleiacetat Anwendung findet. Die dritte Methode,
ach welcher man Bleiweiß darſtellt, iſt die ſogenannte
ngliſche. Das derſelben zu Grunde liegende Princip be-
eht darin, daß man Bleiglätte (Bleioxyd) mit einer Löſung
on Bleizucker (neutrales Bleiacetat) befeuchtet und der
inwirkung von Kohlenſäure ausſetzt, wodurch ebenfalls
Bleiweiß gebildet wird.

Alle, oft als ganz neue Verfahren angekündigte Me-
hoden der Bleiweiß-Fabrikation laſſen ſich auf eines der
ben angeführten Verfahren zurückführen. In den meiſten
Fällen ſind es im Principe ganz geringfügige Abweichungen,
ie durchaus nicht immer mit Verbeſſerungen identiſch ſind,
welche dieſe Methoden charakteriſiren. Wir wollen uns in
en folgenden ausführlicheren Schilderungen der Fabrikation
es Bleiweißes an die in Vorſtehendem gegebene Einthei-
ung halten, nach der wir ſomit drei Hauptmethoden unter-
heiden: 1. Bildung von Bleiweiß aus metalliſchem Blei,
ſſigſäure und Kohlenſäure (holländiſches und deutſches
erfahren), 2. Bildung von Bleiweiß aus baſiſchem Blei-
etat (franzöſiſches Verfahren), und 3. Darſtellung des
leiweißes aus mit einer Bleizuckerlöſung befeuchtetem Blei-
yd (engliſches Verfahren).

abrikation des Bleiweißes aus metalliſchem Blei.

. Fabrikation nach dem holländiſchen Verfahren.

Dieſes, wie ſchon erwähnt, eigentlich ſehr primitive
erfahren, welches aber, wenn richtig ausgeführt, ein Pro-

duct von großer Weiße und bedeutender Deckkraft liefert, welche Eigenschaften den inneren Werth eines Bleiweißes bedingen, wird jetzt wohl nur mehr selten dargestellt, indem man nach den anderen Methoden ein eben so schönes Product in kürzester Zeit darzustellen vermag. Das Verfahren bietet aber ein wirthschaftliches Interesse, indem es anschaulich macht, wie sich ein Industriezweig aus rohen Anfängen zu einer hohen Stufe der Vervollkommnung zu erheben vermag. Den Operationen nach, welche bei der Fabrikation von Bleiweiß nach dem holländischen Verfahren vorgenommen werden müssen, zerfällt die Arbeit in folgende Theile:

1. In das Gießen des Bleies in Tafeln, 2. in das Einsetzen dieser Tafeln in Töpfe und Einbringen derselben in die sogenannte Mistlooge (d. h. Einsetzen der mit Blei und Essig beschickten Töpfe in ein Düngerbett), 3. in das Ausnehmen der Töpfe aus der Mistlooge, 4. in das Abkratzen des während des erstmaligen Verweilens der Töpfe in der Mistlooge gebildeten Bleiweißes, 5. in der weiteren Reinigung des rohen Bleiweißes, welches in dem Mahlen, Waschen und Trocknen des Productes besteht.

1. Das Gießen der Bleitafeln.

Auf den ersten Blick erscheint das Gießen des Bleies in dünne Tafeln als eine unpraktische Operation, indem sich ja das Blei ohne Schwierigkeit in beliebig dünne Platten auswalzen läßt. Die praktische Erfahrung hat aber gelehrt, daß gewalztes Blei von den Essigdämpfen nur sehr schwierig, dagegen Tafeln, die durch Gießen geformt wurden, sehr energisch angegriffen werden.

Zum Schmelzen des Bleies verwendet man eiserne Kessel von etwa einem Meter Durchmesser, welche einen eisernen

Mantel haben, der oben mit einem Rohre versehen ist, welches in einen Schlot mündet. Diese Einrichtung hat den Zweck, die Arbeiter vor den der Gesundheit höchst nachtheiligen Bleidämpfen zu schützen, welche sich aus dem geschmolzenen Metalle entwickeln. An der den Arbeitern zugewendeten Seite dieses Mantels befindet sich ein mit einem Gegengewichte versehener Schieber, der nur so lange geöffnet bleibt, als das erwähnte Gewicht durch den Zug eines Hebels im Gleichgewichte gehalten wird.

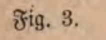
Vor dem Kessel ist eine eiserne Platte aufgestellt, welche sich um eine horizontale Achse drehen läßt. Der Arbeiter faßt mit einem etwa 7 bis 8 Kilogramm Blei aufnehmenden Löffel von dem geschmolzenen Blei, welches nur ganz wenig über seinen Schmelzpunkt erwärmt sein darf, aus dem Kessel und gießt es auf die horizontal gestellte Eisenplatte aus; das Blei erstarrt in sehr kurzer Zeit; ehe jedoch die Erstarrung eingetreten ist, wird die Eisenplatte gegen den Kessel geneigt, wodurch das noch nicht starr gewordene Blei wieder in den Kessel zurückfließt und auf der Platte eine sehr dünne Bleischichte zurückbleibt.

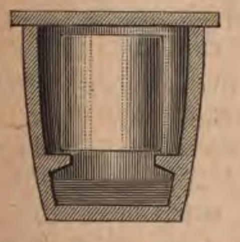
Die vollkommen erhärtete Bleitafel wird von der Eisenplatte abgenommen und letztere durch Uebergießen mit kaltem Wasser abgekühlt, um zu einem neuen Gusse zu dienen. Man erhält auf diese Weise Bleitafeln, deren Dicke in der Regel nicht mehr als 1 bis 2 Mm. beträgt. Um aus diesen Tafeln Stücke zu erhalten, welche in die Töpfe, in denen man die Umwandlung des Bleies in Bleiweiß vornimmt, passen, müssen die Tafeln in Streifen von entsprechender Breite zerschnitten werden. Die Breite der Streifen richtet sich nach der Größe der anzuwendenden Töpfe; gewöhnlich giebt man den Streifen eine Breite von 5 bis 6 Cm. Da die Entstehung des Bleiweißes um so

rascher von Statten geht, eine um so größere Fläche das Blei besitzt, so hat man auch den Kunstgriff angewendet, das Blei nicht in Form ganzer Tafeln, sondern in Gestalt von gitterförmig durchbrochenen Tafeln anzuwenden. Diese Gittertafeln werden ebenfalls durch Gießen dargestellt; man benützt aber zu deren Anfertigung keine glatte Eisenplatte, sondern eine solche, welche mit Längs- und Querleisten versehen ist. Auch wendet man Gießplatten an, welche mit sich unter rechten Winkeln kreuzenden Rinnen ausgestattet sind. Im ersten Falle erhält man Platten, welche mit vielen sich unter rechten Winkeln kreuzenden Oeffnungen versehen sind, im zweiten Falle ein je nach der Entfernung der einzelnen Rinnen von einander mehr oder weniger weitmaschiges Gitter.

2. Das Einsetzen in die Loogen.

Die zu Spiralen eingerollten Bleiplatten oder Gitter werden in die sogenannten Calcinirtöpfe eingesetzt; diese Töpfe (Fig. 3) laufen nach unten schwach conisch zu, besitzen innen in gewisser Höhe über dem Boden einen vorspringenden Ring oder auch nur drei Vorsprünge, auf welche die Bleispirale gestellt wird. Bevor man aber die Spirale in den Topf einsetzt, gießt man in denselben eine gewisse Quantität ordinären Essig, beiläufig ein Viertel Liter; der Raum unter der Bleispirale muß so groß sein, daß letztere nicht in den Essig eintaucht. Die Töpfe müssen an der Innenseite entweder ganz oder doch bis zu halber Höhe glasirt sein, damit die Flüssigkeit nicht durch den porösen Thon sickere.


Fig. 3.



Gewöhnlich verwendet man Töpfe von einem Liter Rauminhalt und giebt ihnen oben einen Durchmesser von 10 Cm. Wendet man Bleiplatten an, so haben die Töpfe in der Regel eine Höhe von 20 Cm.; benutzt man jedoch gitterförmige Platten, so kann man den Töpfen eine geringere Höhe geben, wodurch man an Raum spart und demnach auf einmal eine größere Anzahl von Töpfen in eine Looge setzen kann.

Die Loogen, d. h. jene Haufen, welche man aus den Töpfen und Dünger aufbaut, erhalten verschiedene Größe; es ist aber immer zweckmäßig, die Looge nicht zu klein anzufertigen, indem sonst der Wärmeverlust ein zu beträchtlicher sein würde. Man giebt den Loogen eine zwischen 4 und 5 Metern wechselnde Länge, eine Breite von $3^1/_2$ und eine Höhe von $6^1/_2$ bis 7 Meter. Eine Looge von den genannten Dimensionen faßt 6000 bis 8000 Töpfe und 9000 bis 11.000 Kilogr. Blei.

Die Looge besteht aus einer viereckigen Grube, welche an drei Seiten ausgemauert ist; die vierte Seite derselben ist offen und die Erde in Form einer schiefen Ebene aufgegraben, um das Zuführen der Töpfe und des Düngers zu gestatten. Man beginnt das Beschicken der Looge damit, daß man die Töpfe reihenweise auf den Boden der Looge stellt, wobei Zwischenräume möglichst vermieden werden; eine Schichte besteht in einer Looge von den vorgenannten Dimensionen aus 1000 bis 1200 Töpfen. Zwischen den mit Blei und Essig beschickten Töpfen vertheilt man eine Anzahl etwas größerer Töpfe, die blos Essig enthalten; diese Töpfe haben den Zweck, Essigdämpfe zu liefern.

Nachdem die Töpfe eingesetzt sind, legt man auf jede Bleispirale 3 bis 4 Bleiplatten, deren oberste den Deckel bildet. Quer über die Topfreihen werden nun starke Holz-

bohlen gelegt, auf die noch eine Lage von Brettern kommt, und auf dieser Holzdecke, welche so dicht gelegt sein muß, daß nichts durchfallen kann, wird eine Schichte von frischem Stallmist ausgebreitet und auch der zwischen der äußersten Topfreihe und dem Mauerwerk frei bleibende Raum wird mit Mist ausgefüllt. Man giebt der Düngerlage eine zwischen 30 und 40 Cm. betragende Dicke.

Auf diese unterste Topfreihe wird genau auf die gleiche Weise eine zweite, dritte u. s. w. aufgebaut, bis die ganze Looge mit abwechselnden Lagen von Töpfen und Stallmist angefüllt ist. Um die Abkühluug der obersten Topfreihe hintanzuhalten, giebt man der diese deckende Düngerlage eine etwas größere Dicke, welche im Ganzen 60 bis 70 Cm. beträgt. Bei Anwendung der Bleiplatten und höheren Töpfe stellt man gewöhnlich in eine Looge 15 Topfreihen; arbeitet man mit Gitterplatten, so kann man die niederen Töpfe benützen und kann in dem gleichen Raume 18 Topfreihen unterbringen. Bei Aufstellung der Topfreihen darf nicht darauf vergessen werden, an einigen in ziemlich gleichen Abständen befindlichen Stellen die Töpfe etwas weiter auseinander zu rücken, damit die zur Oxydation des Bleies unentbehrliche Luft an diesen Stellen zu den Töpfen treten könne. Um auch die Abkühlung der Looge an der vorderen nicht mit Mauerwerk versehenen Seite zu verhüten, bedeckt man diese Seite nach Beendigung des Einsetzens der Töpfe mit Brettern und schützt das Ganze durch Aufsetzen eines Bretterdaches vor dem Regen.

An Stelle des Stallmistes kann man auch gebrauchte Gerberlohe anwenden, welche bei ihrer Verwesung ebenfalls Wärme und Kohlensäure liefert; an solchen Orten, an denen sich größere Lederfabriken befinden, ist Lohe gewöhnlich zu billigeren Preisen zu beschaffen als der Stalldünger, der

landwirthschaftlichen Zwecken eine bessere Verwerthung finden kann als zur Bleiweiß-Fabrikation.

Die Lohe bietet dem Dünger gegenüber noch einen für die Qualität des zu erzeugenden Bleiweißes sehr wesentlichen Vortheil; Bleiweiß, welches unter Anwendung von Lohe hergestellt wurde, ist gewöhnlich von einer reineren weißen Farbe als das mit Dünger erzielte Product. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß sich bei der Zersetzung der thierischen Excremente stets kleine Mengen von Schwefelwasserstoff bilden, ein Gas, das sich bekanntlich mit Bleiverbindungen in der Weise umsetzt, daß schwarzes Schwefelblei entsteht.

Dünger, welcher von Schweinen stammt, ist nach vielfältigen Erfahrungen der Praktiker gar nicht zur Fabrikation von Bleiweiß zu gebrauchen, indem sich aus demselben stets so große Mengen von Schwefelwasserstoff entwickeln, daß das Bleiweiß nie eine weiße Farbe, sondern stets einen grauen Stich besitzt.

Wenn man an Stelle des Düngers Lohe anwendet, so ist ein Grauwerden des Bleiweißes durch die Wirkung von Schwefelwasserstoff nicht zu befürchten. Der einzige Uebelstand, der mit der Anwendung von Lohe verbunden ist, liegt darin, daß zum Verlaufe des Processes eine längere Zeit erforderlich ist als bei Benützung von Dünger, was sich daraus erklärt, daß sich die Lohe langsamer zersetzt als der Dünger und demnach weniger Wärme und Kohlensäure giebt als dieser.

Je nach dem milderen oder rauheren Klima des Landes, in welchem gearbeitet werden soll, kann man die Loogen verschieden einrichten; in kälteren Ländern muß man sie unbedingt so aufbauen, wie dies oben geschildert wurde: in die Erde versenkt und mit Mauerwerk umgeben; in

wärmeren Ländern ist kein so energischer Schutz gegen Abkühlung von außen nothwendig, doch ist es in allen Fällen wegen der Gleichmäßigkeit der Temperatur, die auf diese Art erzielt wird, gut, die Looge in die Erde zu versenken.

Anstatt die Looge in die Erde zu versenken, kann man auch, wenn man sehr reichlich Dünger oder Lohe zur Verfügung hat, die Looge frei aufbauen, muß aber dann außen eine sehr dicke Lage von Dünger geben, damit die Abkühlung hintangehalten werde. Eine zweckmäßige Abänderung im Aufbau der Loogen ist die, die Töpfe mit Deckeln zu versehen, wodurch die Anwendung der je zwei Topfreihen von einander trennenden Holzlagen überflüssig wird. Die Deckel haben nur den Zweck, das Einfallen fremder Stoffe in die Töpfe zu verhindern; sie dürfen nicht fest an den Rand der Töpfe anschließen, weil sonst hierdurch der Zutritt der Kohlensäure in das Innere der Töpfe erschwert wäre. Man giebt daher den Deckeln blos die Form einer etwas gewölbten Scheibe die lose auf den Topf aufgelegt wird.

Bei Anwendung von mit Deckeln versehenen Töpfen wird die unterste Topfreihe auf gewöhnliche Art mit Dünger überdeckt, auf diese wieder eine Topfreihe gesetzt u. s. w. Arbeitet man mit Dünger, so geht die Umwandlung des Bleies, wie erwähnt, rascher vor sich, als bei Benützung von Lohe; im ersten Falle ist dieselbe nach etwa vier bis sechs Wochen als beendet anzusehen, dauert aber bei Benutzung von Lohe bis zu 10 Wochen.

Je nach dem mehr oder minder günstigen Verlauf des Processes ist die Menge des hierbei erzielten Bleiweißes eine verschieden große; man erhielt z. B. aus einer Looge von 5 M. Länge, 4 M. Breite und 6 M. Höhe, welche mit 12.000 Kilogramm Blei im Ganzen beschickt war, eine

Ausbeute von 10.000 Kilogramm Bleiweiß; 4000 Kilogramm Blei waren unverändert geblieben. Nach anderen Angaben wurden auf 8 Schichten der Looge 280 Kilogramm Essig, 9600 bis 12.000 Kilogramm Blei angewendet und ein Rückstand von 10 bis 15 Percent Blei erhalten.

3. Das Loslösen und Mahlen des Bleiweißes

Nach Verlauf der zur Bildung des Bleiweißes erforderlichen Zeit wird die Looge auseinander genommen; die Bleiplatten und die Bleirollen werden in hölzernen Behältern gesammelt und in die zur Trennung des Bleiweißes von dem Blei bestimmten Räume gebracht.

Das Loslösen des Bleiweißes von den Bleiplatten geschah früher ausschließlich durch Handarbeit, eine Operation, welche der Gesundheit der Arbeiter in hohem Grade nachtheilig war. Da es bei derselben ganz unmöglich ist, das Verstauben von Bleiweiß hintanzuhalten, so befanden sich die Arbeiter fortwährend in einer mit dem giftigen Präparate geschwängerten Atmosphäre, was das Entstehen einer ganzen Reihe von Krankheiten, den sogenannten Bleikrankheiten, zur Folge hatte.

Um den nachtheiligen Einfluß, welchen das Bleiweiß auf die Gesundheit der Arbeiter ausübt, möglichst zu verringern, hat man die Handarbeit, so weit als es nur angeht, durch Maschinenarbeit zu ersetzen getrachtet; trotzdem ist doch noch immer beim Arbeiten mit einem in so hohem Grade giftigen Körper, wie es das Bleiweiß ist, die größte Sorgfalt bei der Durchführung der einzelnen Manipulationen zu empfehlen.

Beim Loslösen des Bleiweißes durch Handarbeit — eine Operation, welche von der Gesundheitspolizei überall verboten sein sollte — wurden die Bleiplatten aufgerollt

und aneinander geschlagen, wobei der größte Theil des Bleiweißes abfiel. Um den noch anhaftenden Rest zu gewinnen, wurden die Platten auf einander gelegt und mit einem Hammer auf dieselben geschlagen, bis sich das Bleiweiß ablöste, oder die Platten wurden mit Metallbürsten bearbeitet.

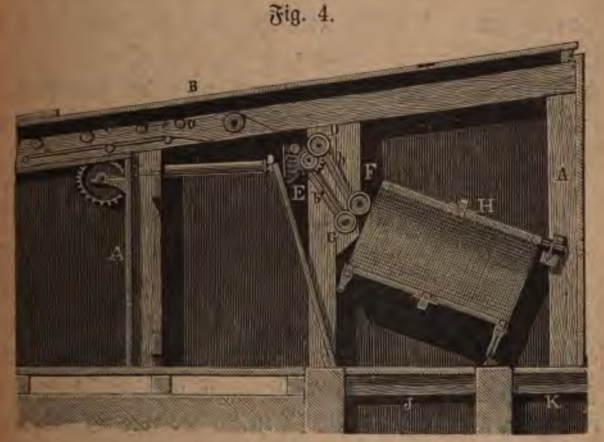
Die Massen von Bleiweiß, der sogenannte Bleikalk, welche auf diese Weise gewonnen wurden, waren mit größeren oder kleineren Mengen von mechanisch anhaftendem Blei verunreinigt, von welchen sie durch eine weitere mechanische Bearbeitung — durch das Mahlen getrennt werden mußten. Nur die größten Stücke des sich loslösenden Bleiweißes, welche eine Dicke von mehreren Millimetern hatten, wurden ausgesucht und für sich unter dem Namen Schieferweiß in den Handel gebracht.

Das Schieferweiß war früher eine besonders hoch geschätzte Bleiweißsorte, weil das Aussehen der Waare schon eine Bürgschaft für die Echtheit der Waare bot; gegenwärtig findet man im Handel häufig Schieferweiß, welches nicht auf die angegebene Art erhalten wurde, sondern das auf die Weise bereitet wird, daß man Bleiweiß mit einer Lösung von Dextringummi zusammenknetet und aus dem so erhaltenen Teig Platten formt, welche langsam an der Luft getrocknet werden.

Um das Bleiweiß auf mechanische Art von den Resten der Bleiplatten loszulösen, verwendet man am zweckmäßigsten geriefte Walzen, zwischen welche man die etwas aufgebogenen Platten durchlaufen läßt. Um das Verstauben des Bleiweißes zu verhüten, umgiebt man die Walzen mit einen dicht anschließenden Kasten, in dem sich auch ein Sieb befindet, durch welches eine Trennung der größeren Bleiweißmassen, des Schieferweißes, von dem feinen Staube vorgenommen wird.

Eine derartige Vorrichtung wird durch die Abbildung
igur 4 versinnlicht. Die aufgerollten Platten gelangen
urch die Oeffnung B auf ein endloses Ledertuch, durch
velches sie zwischen die cannelirten Walzen D und E ge=
racht werden; nachdem sie diese passirt haben, treten sie
wischen einem näher aneinander gerückten Walzenpaare F

Fig. 4.



und G durch und fallen in die Siebtrommel H, aus der sie
n der Richtung von K aus dem Apparate treten. Das
Bleiweiß fällt durch das Sieb nach J und wird dort
durch untergestellte Wagen aufgefangen und nach den Mühlen
gebracht.

Die Bleiweißmühlen.

Bevor man das Bleiweiß dem eigentlichen Mahlen
nterwirft, wird es gewöhnlich zuerst trocken gemahlen oder,
ichtiger ausgedrückt: zerquetscht. Dieses Zerquetschen ge=
chieht mit Hilfe der sogenannten verticalen Mühlen oder
Kollergänge, welche aus um eine verticale Achse rotirenden

Mühlsteinen bestehen, die auf einer steinernen Unterlage im Kreise herumlaufen. Um auch bei diesem trockenen Mahlen das Verstauben möglichst zu verhindern, umgiebt man die ganze Mahlvorrichtung mit einem hölzernen Kasten.

Das nasse Mahlen, welches zwischen Mühlsteinen vorgenommen wird, kann auf zweierlei Art ausgeführt werden: man erzeugt entweder hartes oder weiches Bleiweiß. Das sogenannte harte Bleiweiß entsteht dadurch, daß man das zwischen den Bleiweißtheilchen befindliche Bleiacetat nicht durch Auswaschen entfernt, während man bei der Fabrikation von weichen Bleiweiß alles Bleiacetat durch Waschen beseitigt.

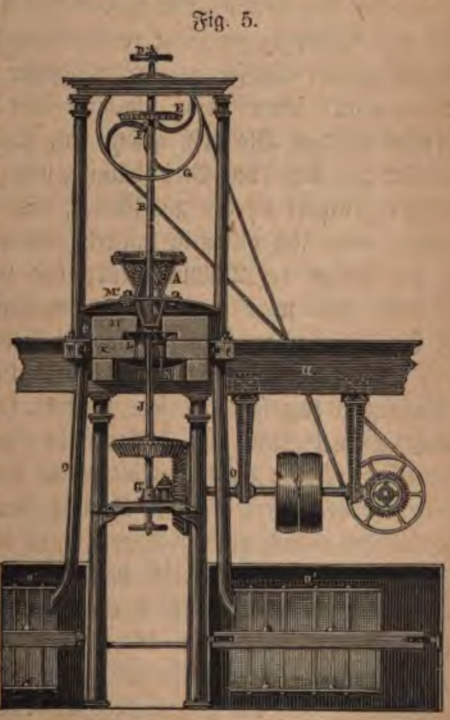
Das harte Bleiweiß

erscheint als eine schwer zu zerbrechende, glänzende Masse; dieses Aussehen bietet eine Garantie gegen die Verfälschung des Productes mit Schwerspath, da ein mit Schwerspath versetztes Bleiweiß keinen glatten, sondern einen unebenen, erdigen Bruch zeigt. Das harte Bleiweiß ist ziemlich schwierig zu reiben und erfordert eine sehr sorgfältige Bearbeitung, um in jenen Zustand hoher Vertheilung übergeführt zu werden, in welchen es als Malerfarbe verwendbar ist.

Das auf den Kollermühlen trocken zerkleinerte Bleiweiß muß ein Schüttelsieb passiren, damit die vorhandenen Bleitheilchen zurückgehalten werden, bevor man es dem nassen Mahlen unterzieht. Zum nassen Mahlen wendet man entweder Mühlen an, welche in ihrem Baue wenig oder gar nicht von jenem der gewöhnlichen Mahlmühlen abweichen, oder man benützt Mühlen, denen eine solche Einrichtung gegeben ist, daß ein Verstauben des Bleiweißes verhindert wird. Letztere Einrichtung ist von besonderer Wichtigkeit, wenn es sich um ein trockenes Mahlen handelt.

Bei den gewöhnlichen Mahlgängen giebt man dem
steine einen Durchmesser von 80—95 Cm. mit einem
chend großen Laufer; sowohl Laufer als auch Boden-
ind an den einander gegenüberstehenden Flächen mit
formigen Vertiefungen versehen, welche radial gestellt
Figur 5 stellt die Einrichtung der Lefèbre'schen
eißmühle dar,
so construirt
s sie den Ar-
den größt-
hen Schutz
rt. Bei A
die Blei-
icke in einen
ronze gefüt-
Trichter ge-
, der an der
seite mit ge-
enVorsprün-
etzt ist; durch
eichfalls ge-
Theil M
die großen
eißstücke ver-
t — durch
ter A befind-
Trichter der
ichen Mühle

Fig. 5.



hrt. Diese besteht aus Bodenstein und Laufer H und K.
steine sind auch bei dieser Mühle an den einander zu-
eten Seiten mit Riefen versehen, um die Abfuhr des
enen Bleiweißes zu erleichtern. Wie die Abbildung zeigt,

sind die Steine ganz von dem Theile M umschlossen, ein Verstauben von Bleiweiß selbst beim Trockenmahlen hierdurch möglichst gehindert. Das gemahlene Bleiweiß gelangt durch die beiden, mit O und O[1] bezeichneten Röhren nach den Beutelvorrichtungen O[1] und O[1] und fällt aus diesen in die Abfuhrgefäße.

Zur Darstellung von hartem Bleiweiß rührt man das auf den Kollergängen ganz trocken gemahlene Bleiweiß mit gerade so viel Wasser an, daß ein zäher Brei entsteht, oder wenn man schon beim Mahlen auf den Kollergängen Wasser zu dem Bleiweiß gesetzt hat, fügt man eben so viel Wasser zu, daß der Brei dünn genug wird, um auf die Mühle gebracht werden zu können, und mahlt diesen Brei, indem man ihn allmälig mittelst eines kupfernen Löffels in die Sarge der Mühle gießt; der von der Mühle ablaufende Brei wird entweder in unglasirten Töpfen oder in Gypsformen aufgefangen und in diesen ausgetrocknet.

Man giebt diesen Töpfen gewöhnlich die Gestalt eines abgestutzten Kegels, d. i. jene Gestalt, in welcher das Bleiweiß ursprünglich aus Holland in den Handel gebracht wurde. In Folge des beim Eintrocknen stattfindenden Wasserverlustes verringern sich die Dimensionen der Bleiweißmasse so, daß man nach einigen Tagen durch bloßes Umkehren der Formen das Bleiweißstück von der Form trennen kann. Das gänzliche Austrocknen der Bleiweißkegel geschieht entweder an der Luft oder in eigenen, künstlich erwärmten Trockenstuben. Anfänglich heizt man die Trockenstuben nur schwach, indem bei zu raschem Erwärmen die Zusammenziehung der Bleiweißmassen so rasch vor sich geht, daß die Kegel rissig werden und dann leicht in Stücke zerfallen.

Sind dieselben aber einmal bis zu einem gewissen Grad ausgetrocknet, so kann man die Temperatur des Trocken-

raumes sehr rasch, selbst bis auf 50 Grad steigern, ohne daß ein Reißen der Stücke zu befürchten ist. Das ganz getrocknete Bleiweiß, welches eine rauhe Oberfläche besitzt, wird durch Abschaben geglättet und ist dann für den Handel fertig.

Das weiche Bleiweiß.

Das auf die vorbeschriebene Weise dargestellte harte Bleiweiß bildet dichte, sehr schwere und sehr feste Massen von reinstem Weiß.

Wenn es sich darum handelt, weiches Bleiweiß zu fabriziren, muß, wie erwähnt, das dem Bleiweiße beigemengte Bleiacetat durch Auswaschen des Productes entfernt werden. Dies geschieht dadurch, daß man entweder schon beim Mahlen auf den Kollermühlen oder doch beim Mahlen auf den eigentlichen Mühlen eine größere Wassermenge zufügt, so daß ein dünner Brei entsteht; diesen läßt man in ein Sammelgefäß fließen, in dem sich ein Rührwerk befindet, welches das zu Bodensinken des Bleiweißes zwar nicht ganz verhindert, aber doch so wirkt, daß sich ein zäher Schlamm am Boden des Gefäßes absetzt, welcher seines hohen Gewichtes wegen nur sehr schwierig aufzurühren wäre. Nachdem das Gefäß gefüllt ist, stellt man das Rührwerk, läßt die milchige Flüssigkeit absitzen, was bei der großen Dichte, die das Bleiweiß besitzt, in kurzer Zeit geschieht, und zapft die klare über dem Bleiweiße stehende Flüssigkeit in ein mit Cement ausgemauertes Becken ab. Es ist zweckmäßig, dem Rührwerke eine solche Einrichtung zu geben, daß es sich in dem Gefäße heben läßt. Hat man diese Einrichtung getroffen, so kann man dann durch langsames Senken des in Gang gesetzten Rührwerkes das am Boden des Gefäßes liegende Bleiweiß in neu zu-

gegossenem Wasser aufschlämmen. Es wird nämlich das Bleiweiß wiederholt mit Wasser übergossen, um alles in demselben enthaltene Bleiacetat zu entfernen.

Um aus diesen Waschwassern das in ihnen gelöste Bleiacetat wieder zu gewinnen, fügt man denselben Sodalösung zu, wodurch Bleicarbonat (kohlensaures Bleioxyd) ausgeschieden wird, welches sich am Boden des Sammelgefäßes absetzt. Man kann auch zur Ausfällung des Bleicarbonats Stücke von Kalkstein verwenden, die man in die Sammelgefäße legt. Die in den Auswaschgefäßen zurückbleibende Schlämmmasse, welche nun aus reinem Bleiweiß und Wasser besteht, wird in Säcke aus dichtem Gewebe gefüllt und das Wasser durch allmälig gesteigerten Druck soweit ausgepreßt, daß eine teigartige Masse in den Säcken zurückbleibt, welche dann entweder an der Luft oder in Trockenstuben ganz ausgetrocknet wird.

Das weiche Bleiweiß bildet entweder unregelmäßige Stücke oder ein sehr zartes schweres Pulver. Geringere Sorten des Bleiweißes werden auch mit einer kleineren oder größeren Quantität von fein gemahlenem Schwerspath vermengt. Je größer der Gehalt eines Bleiweißes an Schwerspath ist, desto geringer ist die Deckkraft der Mischung. Es läßt sich übrigens, wie wir später sehen werden, eine Beimengung von Schwerspath zu Bleiweiß auf sehr einfache Art nachweisen.

B. Fabrikation des Bleiweißes nach dem deutschen Verfahren.

Die deutsches, österreichisches oder auch das Kärntner Verfahren genannte Methode der Bleiweiß-Fabrikation wird auch noch mit dem speciellen Namen der Kammercalcination

ichnet, weil man bei demselben die Bildung des Bleiweißes
geschlossenen Räumen, in Holzkästen oder in gemauerten
mmern vornimmt. Nach dem älteren Verfahren biegt
n gegossene Bleitafeln in der Mitte zusammen und hängt
an Querstäben in aus Holz gefertigte Kästen, welche
en wasserdichten Boden besitzen — beobachtet aber hierbei
Vorsicht, daß sich die Platten nicht berühren. Man
llt eine Anzahl solcher Kästen, gewöhnlich 90 Stücke,
der Kasten mit etwa 1·6 M. Länge, 0·4 Breite und 0·3
iefe, in einen heizbaren Raum.

Auf den Boden jedes Kastens wird ein Gemisch von
iereffig und Weinlager gegossen und jeder Kasten mit
nem gut passenden Deckel versehen. Das Gemach wird
heizt, und zwar derart, daß die Temperatur in demselben
llmälig eine immer höhere wird. Während der ersten
Woche erhält man die Temperatur constant auf 25 Grad,
der zweiten steigert man sie auf 38, in der dritten auf
5 und erhöht sie am Beginne der vierten Woche auf 50
Grad, bei welcher Höhe sie durch vierzehn Tage erhalten
wird.

Bei dieser hohen Temperatur verdampft eine be-
eutende Menge von Essigsäure, welche die Entstehung von
Bleiacetat veranlaßt; die aus dem Weinlager sich ent-
wickelnde Kohlensäure bildet mit dem Bleiacetate basisches
Bleicarbonat. Wenn die gehörige Temperatur eingehalten
worden ist, so findet man beim Oeffnen der Kästen fast
lles Blei in Bleiweiß umgewandelt. Man klopft das Blei-
weiß ab und verwendet die Bleireste zum Gießen neuer
Platten.

Es ist leicht einzusehen, daß man die Kästen, welche
r Bildung von Bleiweiß dienen, ebenso gut durch ge-
auerte Räume ersetzen kann, in die man Bleiplatten in

größerer Zahl bringt, und nachdem der Raum geschlo
wurde, in denselben Essigdämpfe und Kohlensäure lei
Man benützt hierzu gemauerte Kammern, welche e
12.000 bis 12.500 Kilogramm Blei aufzunehmen
Stande sind.

Die Kammern, in denen die Bleiplatten auf H
gestellen aufgehängt werden, haben unmittelbar über d
Boden eine Oeffnung, welche mit einem retortenartigen G
fäße in Verbindung steht, in dem Essig von 4 bis 5 P
cent Essigsäuregehalt zum Sieden erhitzt wird. Nach e
zwölf Stunden ist durch den gleichzeitigen Einfluß
Essigdämpfe und des Sauerstoffes der Luft essigsaures B
oxyd entstanden und wird nun Kohlensäure in die Kam
geleitet. Die Kohlensäure wird durch Verbrennen von H
kohle in einem cylindrischen Ofen erzeugt und muß, be
sie in die Kammer tritt, durch ein langes Eisenrohr ström
damit sie sich abkühle.

Auf die oben angegebene Menge von Blei, 12.5
Kilogramm, benöthigt man täglich circa 482 Liter Es
entstanden durch Mischen von starkem Essig mit so v
Wasser, daß das Gemenge $4^1/_2$ Percent Essigsäure enth
und 18 Kilogramm Holzkohlen, die zur Bildung v
Kohlensäure dienen. Die zur Umwandlung dieser Bleime
nöthige Zeit ist 5 bis 6 Wochen; der Rückstand an u
verändertem Blei zwischen 10 und 15 Percent.

Man erhält nach diesen Verfahren zwar ganz brau
bares Bleiweiß, aber der Methode haftet auch der wesentli
Nachtheil an, daß man gar keine Controle über die Me
gen der angewendeten Stoffe hat. Zur Bildung einer
wissen Menge von Bleiweiß von einer bestimmten Z
sammensetzung, sind offenbar ganz bestimmte Mengen v
Blei, Sauerstoff, Essig und Kohlensäure erforderlich.

Wenn man nun dem Apparate eine solche Einrichtung giebt, daß man die Mengen der angewendeten Stoffe genau messen kann, so ist damit offenbar ein großer Fortschritt gethan, denn man arbeitet dann nicht mehr auf das Geradewohl, sondern nach bestimmten, unabänderlichen Verhältnissen; man kann im Vorhinein die Mengen der anzuwendenden Kohlensäure und des Essigs bestimmen. Die Quantitäten der anzuwendenden Gase lassen sich ohne Schwierigkeit mit Hilfe von Gasuhren, wie man sie zum Abmessen des Leuchtgases benützt, abmessen. Auf diesem Principe fußen eine Anzahl neuerer Methoden. Nach dem Verfahren von Major läßt man Wasserdampf gleichzeitig mit Essigsäuredampf in die mit Bleiplatten gefüllten Kammern treten, um basisches Bleiacetat zu bilden, was etwa 12 Stunden in Anspruch nimmt; nach Verlauf dieser Zeit wird Kohlensäure, die man durch Verbrennen von Holzkohle in einem Eisencylinder und Durchpressen von Luft erzeugt, in die Kammer geleitet. Durch die auf eine verhältnißmäßig hohe Temperatur, (beiläufig 60 Grad) erhitzte Kohlensäure wird das Bleiacetat in kurzer Zeit in Bleiweiß umgewandelt. Ein Theil des Bleiacetates bleibt aber unverändert; um dieses zu beseitigen, läßt man am Schlusse der Operation Dämpfe von Ammoniak in die Kammer treten, welche sich mit dem Bleisalze wechselseitig zersetzen. Schließlich wird das neugebildete Ammoniaksalz durch Einströmen von überhitztem Wasserdampf ausgetrieben.

Auf ähnliche Weise, wie eben beschrieben, läßt sich der Proceß der Bleiweißbildung in kürzester Zeit durchführen, wenn man die Gase nicht unter gewöhnlichem, sondern unter erhöhtem Drucke in die Kammer treten läßt; dieses Verfahren ist aber insoferne mit Schwierigkeiten verbunden,

als eine unausgesetzte Ueberwachung der Apparate und des Verschlusses der Kammern nothwendig ist.

Außer den vorbeschriebenen Methoden der Bleiweiß-Fabrikation nach dem deutschen Verfahren sind noch manche andere in Vorschlag gebracht worden, von denen sich mehrere darauf gründen, daß Blei in sehr feinvertheiltem Zustande weit schneller in Bleiweiß übergeführt werden kann, als wenn es sich in Form von Platten befindet, da die große Vertheilung Ursache ist, daß die Oberfläche des Bleies, an der die Agentien ja allein zur Wirksamkeit gelangen können, im Vergleiche mit jener, welche die Platten bieten, eine riesige wird.

Nach dem Verfahren von Rostaing verwandelt man das Blei dadurch in sehr feine Körner, daß man es in geschmolzenem Zustande auf eine Eisenscheibe fließen läßt, welche sich in sehr rascher Umdrehung befindet; das geschmolzene Blei wird durch die bei rascher Umdrehung sich sehr kräftig entwickelnde Fliehkraft in ungemein kleine Tropfen verwandelt, welche in zur Scheibe tangentieller Richtung fortgeschleudert werden und in einem mit kaltem Wasser gefüllten Gefäße abgekühlt werden können.

Nach der von Torassa empfohlenen Methode wird Blei, welches durch Eingießen in kaltes Wasser in Körner verwandelt wurde, in ein Faß gebracht und dieses in sehr rasche Rotation versetzt, wodurch ein größerer Theil des Bleies in feinen Staub verwandelt wird. Dieser Bleistaub soll dann durch einfache Berührung mit Luft in Bleiweiß übergeführt werden, indem zuerst Bleioxyd und dann aus diesem basisches Bleicarbonat entstehen soll. — Im großen Maßstabe ist dieses Verfahren jedenfalls nicht

rchführbar. Die Thatsache, daß fein vertheiltes Blei sich
Berührung mit Luft sehr rasch in Bleioxyd umwandelt,
irde von Mehreren zur fabriksmäßigen Darstellung von
eiweiß angewendet. Die von Woods, M'Cannel und
üneberg angewendeten Verfahren fußen hierauf. Der
uptsache nach laufen sie alle auf ein und dasselbe hinaus:
ei wird in eisernen oder thönernen Cylindern in einen
stand großer Vertheilung gebracht und durch die Achse
Cylinder entweder Kohlensäure und Luft oder außerdem
ch Essigdampf zugeleitet.

Um das unveränderte Blei von dem Bleiweiß zu
nnen, muß die aus den Umwandlungsgefäßen genommene
asse einem Schlämmprocesse unterworfen werden, bei dem
das Blei als der dichteste Körper zu unterst ablagert;
sich zuletzt absetzenden Theile bestehen aus dem reinsten
leiweiße, indeß die tiefer liegenden durch die Beimischung
n fein vertheiltem Blei und Bleisuperoxyd. eine mehr oder
inder stark in's Graue neigende Färbung zeigen.

Bei der Fabrikation von Bleiweiß nach dem deutschen
erfahren erhält man bisweilen Producte, welche einen sehr
utlich wahrnehmbaren, in's Röthliche ziehenden oder in's
raue neigenden Farbenton besitzen. Die Ursache dieser
ärbungen ist in allen Fällen in einem fehlerhaften Ver-
ufe des Processes zu suchen. Zeigt sich ein in's Rothe
igender Farbenton, so deutet dies auf die Anwesenheit
n freiem Bleioxyd, der dadurch bedingt wird, daß eine
zureichende Menge von Essigsäure angewendet wurde.
in in's Graue gehender Farbenton weist auf die Anwesen-
it von metallischem Blei oder auf einen Ueberschuß an
leicarbonat.

C. Fabrikation des Bleiweißes aus Bleiacetat.

Französisches Verfahren.

Das französische Verfahren der Bleiweiß-Fabrikation beruht darauf, daß beim Einleiten von Kohlensäure in eine Lösung von basischem Bleiacetat aus dieser basisches Blei-carbonat-Bleiweiß niedergeschlagen wird, während neutrales Bleiacetat in Lösung bleibt. Letzteres Salz wird wieder in basisches Bleiacetat umgewandelt, aus dem durch Einleiten von Kohlensäure neuerdings Bleiweiß niedergeschlagen wird u. s. w. Wir verdanken dieses gegenwärtig im großartigsten Maße geübte Verfahren dem französischen Chemiker Thénard, der es in Clichy bei Paris zuerst in größerem Maßstabe durchführte, daher man diese Methode wohl auch als die Methode von Clichy bezeichnet.

Die bei Bereitung des Bleiweißes nach diesem Verfahren vorzunehmenden Arbeiten zerfallen in den Proceß der Bildung des basischen Bleiacetates und in die Behandlung der Lösung dieses Salzes mit reiner Kohlensäure, wodurch basisches Bleicarbonat ausgefällt wird.

1. Die Darstellung der Lösung von basischem Bleiacetat.

Die Darstellung dieser Verbindung wurde schon an früherer Stelle (pag. 91) auseinander gesetzt; wir können uns daher hier, mit Bezugnahme auf das dort Gesagte, kurz fassen. Je nach den Preisverhältnissen benützt man metallisches Blei oder Bleiglätte. Wenn man Bleiglätte wendet, benützt man Holzkufen, die mit Dampf geheizt rden, zur Auflösung des Oxydes. Man bringt rst den Essig durch einströmenden Dampf nahezu zum

Sieden und trägt in die Flüssigkeit allmälig feingemahlene Glätte ein. Da sich letztere in Folge ihres hohen specifischen Gewichtes rasch zu Boden setzt, so ist es zu empfehlen, die Flüssigkeit durch ein Rührwerk in Bewegung zu erhalten und die Glätte nur in einem dünnen Strahle in dieselbe gleiten zu lassen. Man fährt mit dem Eintragen der gemahlenen Glätte so lange fort, bis die Dichte der Lösung zwischen 17 und 18 Grad Beaumé beträgt; bei dieser Dichte enthält die Flüssigkeit auf ein Aequivalent Essigsäure gerade drei Aequivalente Bleioxyd.

Hat man metallisches Blei zu verarbeiten, so muß dieses in fein vertheilter Form angewendet werden; man gießt es entweder, wie dies bei der Bleiweiß-Fabrikation nach dem holländischen Verfahren beschrieben wurde, in dünne Platten oder in Gitter, oder man verwandelt das Blei durch Gießen in drahtartige Lamellen oder Bänder. Man kann solche Bänder leicht auf die Weise herstellen, daß man das Blei in einem Kessel schmilzt, der am Boden ein Abzugsrohr besitzt, welches durch einen Hahn geschlossen werden kann. Unter diesem Hahne ist ein Gefäß angebracht, welches mit Wasser gefüllt ist und auf einer kleinen Eisenbahn hin und her geschoben werden kann. Wenn man von dem geschmolzenen Blei in dieses Gefäß fließen läßt, während dieses sich hin und her bewegt, so erhält man Blei in Gestalt langer dünner Bänder, welche eine sehr große Oberfläche besitzen. Man bringt diese Bleilamellen in hölzerne Bottiche, welche man fast ganz damit anfüllt, und übergießt das Blei mit Essig, den man aber nach kurzer Zeit wieder abfließen läßt.

In Folge der Gegenwart von Luft findet unter der Einwirkung der Essigsäure eine so energische Oxydation des Bleies statt, daß sich der Inhalt der Bottiche derart erhitzt,

daß Wasser- und Essigdämpfe aus den Gefäßen aufzusteigen beginnen. Sobald sich diese Erscheinung zeigt, wird der erst aufgegossene Essig wieder in die Gefäße gepumpt und läßt man ihn nun durch einige Stunden mit dem Blei in Berührung, damit sich das entstandene Bleioxyd in dem Essig auflöse. Hat die Lösung die Concentration von 17—18 Grad Beaumé erreicht, so wird sie von dem ungelösten Blei abgezogen, welches sich nach kurzer Zeit wieder, in Folge der mit Lebhaftigkeit vor sich gehenden Oxydation, stark erwärmt und neuerdings mit frischem Essig behandelt wird.

Die in den Gefäßen verbleibenden Bleirückstände werden endlich so dünn, daß sie durch ihr eigenes Gewicht zusammensinken und so dichte Massen bilden, daß Luft und Essigsäure nicht mehr energisch auf das Blei einwirken können; man muß dann diese Reste aus den Lösungskufen entfernen und durch neue Bleilamellen ersetzen.

Die Rückstände haben das Aussehen, als wenn sie mit Sammt überzogen wären. Wenn man sie mit Wasser behandelt, so ertheilen sie diesem eine dunkle Färbung und aus der trüben Flüssigkeit setzt sich in kurzer Zeit ein feines sammtschwarzes Pulver ab; letzteres besteht aus feinstzertheiltem Silber, während die überstehende Flüssigkeit noch lange trübe bleibt. Letztere Trübung rührt von auf das Feinste vertheilter Kohle her.

Die Bleierze, namentlich der Bleiglanz, enthalten bekanntlich oft sehr bedeutende Mengen von Silber und wird aus dem silberhaltigen Blei das Silber durch das sogenannte Abtreiben gewonnen. Meistens bleiben aber noch kleine Mengen von Silber in dem Blei zurück, welche sich beim Auflösen des Bleies in Essigsäure in Gestalt eines ungemein zarten Pulvers am Boden der Gefäße absetzen, in

denen man das Waschen der aus den Lösungsgefäßen genommenen Bleirückstände vornimmt.

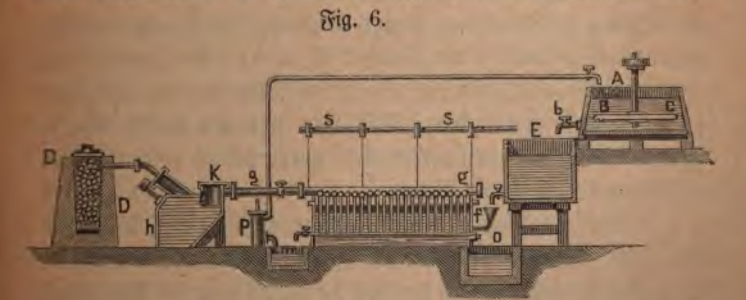
2. Die Darstellung der Kohlensäure und das Fällen des Bleiweißes.

Die zur Ausfällung des basischen Bleicarbonates erforderliche Kohlensäure wird auf verschiedene Art gewonnen; entweder man gewinnt sie durch Glühen von Kalkstein in einem kleinen Schachtofen und saugt aus diesem die Kohlensäure mittelst einer Pumpe aus, oder man stellt dieselbe auf directem Wege durch Verbrennen von Holzkohle dar.

Im ersteren Falle gewinnt man eine sehr reine Kohlensäure und erhält als Nebenproduct Aetzkalk, der in einer Farbenfabrik gut verwerthet werden kann. Arbeitet man mit direct dargestellter Kohlensäure, so muß man gewisse Vorsichtsmaßregeln anwenden, um ein reines Product zu erzielen.

Nach dem alten Verfahren von Clichy arbeitet man mit folgendem, in Figur 6 abgebildeten Apparate. Die

Fig. 6.



Darstellung des basischen Bleiacetates wird in einem hölzernen Bottich A, welcher ein Rührwerk BC enthält, vorgenommen; die in diesem Gefäße dargestellte Lösung wird mittelst des Hahnes D in das Klärgefäß E abgelassen, in welchem sich die mechanischen Verunreinigungen aus der Lösung abscheiden.

Die geklärte Flüssigkeit fließt in das Zersetzungsgefäß O, welches eine große flache Kufe bildet, die einen Rauminhalt von 9000 bis 10.000 Liter hat. In dieses durch einen Deckel schließbare Gefäß münden 800 kupferne Röhren, welche von einem großen Rohre S ausgehen. Der kleine Schachtofen D, in dem Kalkstein mit Coke geglüht werden, liefert die zur Zerlegung des Bleiacetats erforderliche Kohlensäure. Durch das am oberen Theile des Ofens angebrachte Rohr gelangt die Kohlensäure in die archimedische Schraube hk, wird mit Wasser gewaschen und mittelst einer Saug- und Druckpumpe in die Lösung von Bleiacetat getrieben.

Man fährt mit dem Einleiten von Kohlensäure durch 10 bis 12 Stunden fort, stellt dann den Zufluß der Kohlensäure ab und läßt den Apparat dann so lange in Ruhe, bis sich die in dem Zersetzungsgefäße befindliche Flüssigkeit vollkommen geklärt und das Bleiweiß zu Boden gesetzt hat. Die klargewordene Flüssigkeit — jetzt wieder neutrales Bleiacetat, wird in das tiefer gelegene Behältniß m abgezogen und mittelst einer Pumpe P in das Lösungsgefäß A zurück befördert, wo es mit neuen Mengen von Bleioxyd zusammengebracht wird. Die von dem Bleiweiß abgezogene Lösung von neutralem Bleiacetat besitzt beiläufig eine Dichte von 12 Grad Beaumé.

Das am Boden des Zersetzungsgefäßes zurückbleibende Bleiweiß bildet einen ziemlich dicken Schlamm, der in den Behälter O gebracht und daselbst mehrere Male mit Wasser gewaschen wird. Die ersten Waschwässer, welche noch kleine Mengen von Bleiacetat enthalten, werden in das Lösungsgefäß gepumpt. Das schließlich zurückbleibende Bleiweiß bildet ein sehr zartes Pulver, welches sogleich in die Trockenformen gebracht wird. Da das nach diesem Ver-

fahren dargestellte Bleiweiß ein Niederschlag ist, der keine gröberen Stücke enthält, so findet ein Mahlen dieses Niederschlages in keinem Falle statt.

Nach der Theorie reicht man zwar mit der einmal angewendeten Menge von Essigsäure aus, um eine unbegränzte Menge von Bleiweiß zu bilden, indem alle in das Zerlegungsgefäß in Form von basischem Bleiacetat gebrachte Essigsäure wieder in Gestalt von neutralem Bleiacetat in das Lösungsgefäß zurückgebracht wird. In der Praxis verhält sich die Sache allerdings etwas anders; wie bei allen chemischen Processen, bei welchen ein Stoff in Kreislauf gesetzt wird, gehen kleine Mengen desselben mit den Waschwässern verloren: man muß daher nach jedesmaligem Zurückpumpen der Lösung von Bleiacetat in das Auflösungsgefäß eine kleine Menge von Essig zufügen.

Nach dem Ouzouf'schen Verfahren, welches eine Abänderung des eben beschriebenen ist, wird ganz reine Kohlensäure angewendet, die man auf folgende Art darstellt: die durch Verbrennen von Kohle dargestellte Kohlensäure wird, nachdem sie gewaschen und von Feuchtigkeit befreit wurde, in Cylinder gepumpt, welche eine Lösung von Soda enthalten. Die Kohlensäure wird von der Sodalösung leicht unter Bildung von Natron-Bicarbonat aufgenommen. Diese Lösung wird durch Wasserdampf auf 100 Grad erhitzt, verliert hierbei die Kohlensäure und geht wieder in eine Lösung von einfach Natrium-Carbonat über. Die ausgeschiedene ganz reine Kohlensäure wird in einem Gasometer aufgefangen.

Die eigentliche Darstellung des Bleiweißes geschieht nach dem Ozouf'schen Verfahren auf die Weise, daß man die Lösung von basischem Bleiacetat in einem liegenden

Cylinder, welcher mit einem Rührapparate versehen ist, mit der aus dem Gasometer zuströmenden Kohlensäure zusammenbringt. In Folge der Reinheit dieses Gases und der steten Bewegung der Flüssigkeit findet die Bildung des Bleiweißes in sehr kurzer Zeit statt. Sobald ein am Gasometer angebrachter Zeiger kein weiteres Sinken der Gasglocke erkennen läßt, ist die Operation beendet.

In solchen Gegenden, in welchen Kohlensäure in Gestalt von Gasströmen aus dem Boden hervordringt, kann man diese Kohlensäure zur Darstellung von Bleiweiß anwenden, wie dies z. B. in einer am Lachersee gelegenen Fabrik geschieht.

D. Die Bleiweiß-Fabrikation nach dem englischen Verfahren.

Nach diesem Verfahren, welches jetzt ziemlich außer Gebrauch gekommen ist, wird die Bildung von Bleiweiß dadurch bewirkt, daß man Bleiglätte mit einer schwachen Lösung von Bleiacetat zu einem steifen Brei anmacht, welchen man der Einwirkung von Kohlensäure aussetzt. Durch beständiges Wenden dieses Breies mit Hilfe von cannelirten Walzen oder durch Drehen desselben in Fässern, durch deren hohle Achse Kohlensäure zugeleitet wird, sorgt man dafür, daß beständig neue Mengen des Breies mit Kohlensäure in Berührung gebracht werden.

Man erhält nach diesem Verfahren nur dann ein tadelloses Product, wenn man ganz reine Bleiglätte, welche vollkommen frei von Eisen- und Kupferoxyd ist, anwendet. An Orten, an denen Ammoniak billig zu beschaffen ist, kann man die rohe Glätte durch Behandeln mit Ammoniak von dem Kupferoxyde befreien; das Eisenoxyd läßt sich je-

doch nicht beseitigen und ertheilt dem Producte, selbst wenn es in sehr geringen Mengen vorhanden ist, einen gelblichen Farbenton.

E. Andere Methoden der Bleiweiß-Fabrikation.

Nach dem Payen'schen Verfahren der Bleiweiß-Fabrikation kann man Bleisulfat, welches sich in Kattundruckereien in ziemlich beträchtlichen Mengen als Abfallstoff ergiebt, in Bleiweiß umwandeln. Durch Behandeln des Bleisulfates mit einer Lösung von Ammonium-Corbonat oder von Natrium-Carbonat erfolgt die Bildung von Bleiweiß und Ammonium- oder Natriumsulfat. Das Bleiweiß wird durch Behandeln der Masse mit Wasser von dem löslichen Salze befreit, sodann mit einer kleinen Quantität von Bleiessig zusammengerieben und in die Trockenformen eingepreßt.

Durch Kochen von Bleisulfat mit reiner Soda und Einleiten von Kohlensäure erhält man nach dem Puissant-schen Verfahren Bleiweiß, welches aber in Bezug auf seine Zusammensetzung ziemlich weit von jener des eigentlichen Bleiweißes d. i. basisches Bleicarbonat, abweicht.

Der Gedanke, unlösliche oder schwer lösliche Bleisalze welche sich entweder als Nebenproducte ergeben oder billig herzustellen sind, durchBehandeln mit kohlensauren Alkalien oder Erdalkalien in Bleiweiß zu verwandeln, liegt vielen der in Vorschlag gebrachten Methoden zu Grunde; aber schon der Umstand, daß keine dieser Methoden bleibend Eingang in der Industrie gefunden hat, beweist zur Genüge, daß jede derselben mit gewissen Mängeln behaftet sein müsse oder nur unter besonderen Verhältnissen fabriksmäßig durchgeführt werden könne.

Die Pattison'sche Methode benützt kohlensaure Mag-

nesia zur Zerlegung von Chlorblei. Als Rohmateriale
Gewinnung des Magnesium-Carbonates wird Dolo
(Magnesium-Carbonat + Calcium-Carbonat) benützt. Der
lomit wird in Form eines groben Pulvers der schwac
Rothgluth unterworfen, wobei Aetzmagnesia entsteht,
Kalkcarbonat aber fast ganz ungeändert bleibt, indem es
seiner Zerlegung fast der Weißgluth bedarf. Das gegl
Pulver wird in Wasser vertheilt und unter erhöhtem D
mit Kohlensäure behandelt, wodurch in Wasser löslic
Magnesium-Bicarbonat entsteht. Die vollkommen mit Kohl
säure gesättigte Lösung enthält 2·3 Percente Magnesia
hat eine Dichte von 1·028.

Der Lösung des Chlorbleies giebt man eine Di
von 1·008 (in 126 Theilen Wasser 1 Theil Chlorblei)
Mischung der Lösung des Chlorbleies mit jener des M
nesium-Carbonates wird möglichst rasch und auf die W
vorgenommen, daß immer eine kleine Menge des le
genannten Salzes in Ueberschuß ist. Man läßt die Lösun
in ein Waschgefäß treten, welches am Boden ein Abzugr
hat, durch welches die Flüssigkeit nach einem gro
Sammelgefäße geleitet wird, in dem sich der aus Bleiw
und etwas Bleioxychlorid bestehende Niederschlag abs
Der Niederschlag wird getrocknet und zur Entfernung
Bleioxychlorides mit einer geringen Menge von Aetznat
zusammen gerieben. Nach einigen Tagen wäscht man
Masse zum Behufe der Auflösung des Chlornatriums
und trocknet das fertige Product.

Aehnlich dem oben angegebenen Verfahren mit M
nesia ist das von Dale und Milner empfohlene,
welchem entweder Bleioxyd, Bleioxydhydrat oder auch
lösliche Bleisalze mit Natrium-Bicarbonat-Lösung zu ein
Brei zusammengerührt werden, den man unter wiederholt

asserzusatz so lange mahlt, bis die Bleiweißbildung voll=
det ist. Die Gemische werden immer so gemacht, daß die
leisalze und das Natrium=Bicarbonat in äquivalentem
erhältnisse vorhanden sind.

Das sogenannte Bartlett=Weiß wird aus zinkblende=
ltigem Bleiglanz gewonnen, indem man diesen mahlt und
i Luftzutritt röstet, wodurch das Schwefelblei in Blei=
lfat, das Schwefelzink in Zinkoxyd übergeführt wird.

Es kommt bisweilen vor, daß das Bleiweiß einen
osenfarbenton zeigt, der indessen nur deutlich wahrnehm=
ir ist, wenn man das betreffende Präparat mit einem rein
eißen vergleicht. Wie neuere Untersuchungen gezeigt haben,
scheint diese Farbe an solchem Bleiweiß, welches aus
nem silberhaltigen Blei dargestellt wurde, und genügt schon
n sehr geringer Gehalt von Silber, um dem Bleiweiße
esen eigenthümlichen Farbenton zu ertheilen.

Eine andere Erscheinung, welche sich bisweilen an dem
leiweiße zeigt, die aber erst hervortritt, wenn man das=
lbe mit Oel verrieben zum Anstriche benützt, ist von sehr
achtheiliger Einwirkung auf die Schönheit der Farbe; der
nit solchem Bleiweiß hergestellte Anstrich nimmt nämlich
n kurzer Zeit eine deutlich gelbe Färbung an, welche jener
leich ist, die man an einem Bleiweißanstrich bemerkt, der
ich an einem Orte befindet, zu welchem das Licht gar
einen oder doch einen beschränkten Zutritt hat.

Dieses Gelbwerden des mit Bleiweiß hergestellten
Anstriches rührt davon her, daß das Product eine gewisse
Menge von Bleioxyd enthält. Man hat den directen Be=
weis dafür auf die Weise hergestellt, daß solches Bleiweiß
nachdem man es in Wasser vertheilte und durch dieses
Kohlensäure leitete, einen weißbleibenden Anstrich ergab.

F. Das Bleioxychlorid-Bleiweiß.

Unter dem Namen Bleiweiß, aber in chemischer Beziehung mit demselben nicht identisch, kommen im Handel noch verschiedene Producte vor, die aus einfach Bleioxyd Chlorblei $PbCl_2PbO$ oder nach einer anderen Bezeichnungsweise aus Bleioxychlorid bestehen; diese Verbindung wird auch mit dem speciellen Namen Pattison's Bleiweiß bezeichnet.

Das Pattison'sche Bleiweiß läßt sich weit billiger herstellen als das eigentliche Bleiweiß, indem das zu dessen Fabrikation verwendete Materiale nicht das kostspielige Blei, sondern der sehr billige Bleiglanz PbS ist. Der in ein feines Pulver verwandelte Bleiglanz wird in bleiernen Gefäßen, die aber allseitig geschlossen sein müssen, mit starker Salzsäure gekocht; es entwickelt sich Schwefelwasserstoff, den man durch Verbrennen in Schwefel-Dioxyd verwandeln und zur Fabrikation von Schwefelsäure nutzbar machen kann. In den Kochgefäßen hinterbleibt eine heiß gesättigte Lösung von Bleichlorid, aus der sich das Salz beim Erkalten in Form von kleinen Krystallen abscheidet.

Man bringt diese Krystallmasse in Körbe, in denen die ihnen anhängende Flüssigkeit abtropft, und wäscht die Krystalle mit kaltem Wasser, um die letzten Reste der Säure zu verdrängen. Das nunmehr ganz reine Chlorblei wird in heißem Wasser gelöst und die Lösung mit Kalkwasser zusammengebracht. Pattison stellt das Kalkwasser aus Dolomit dar, indem er diesen glüht, mit wenig Wasser behandelt, um die leicht löslichen Salze zu lösen, und nachdem dieses Waschwasser entfernt ist, den Rückstand abermals mit Wasser behandelt, um eine klare Lösung von

nem Kalkhydrat zu erhalten. Wenn man reinen Kalkstein
: Verfügung hat, so kann man diesen ohne besondere Vor-
eitung unmittelbar nach dem Brennen sogleich mit Wasser
handeln, um eine Lösung von Kalkhydrat zu bekommen.

Die ganz gesättigte Lösung von Aetzkalk wird in ein
fäß von solcher Capacität gebracht, daß dasselbe auf zwei
quivalent der Lösung von Bleichlorid ein Aequivalent
n Aetzkalklösung zu fassen vermag. Nach praktischen Er-
hrungen entsteht nur dann ein Weiß von tadelloser Be-
affenheit, wenn die Ausfällung des Bleioxychlorides sehr
ich erfolgt. Um dies zu erreichen, hat Pattison die Ein-
htung getroffen, daß die beiden Lösungen aus Röhren
sströmen, welche an der Seite enge, unter 45 Grad
neigte Einschnitte haben, so daß sich die Flüssigkeiten in
er dünnen Schichte begegnen, an welcher die Ausschei-
ng der Farbe momentan stattfindet.

Es ist ferner nothwendig, daß die Lösung des Blei-
orides beständig im Ueberschuß vorhanden sei. Die durch
sscheidung des Niederschlages milchig gewordene Flüssig-
t wird in einem großen Sammelbecken sich selbst zur
ärung überlassen. In Folge des hohen specifischen Ge-
ichtes der Bleiverbindung setzt sich der Niederschlag sehr
ld aus der Flüssigkeit ab. Letztere enthält nun außer
alciumchlorid noch die kleine im Ueberschusse zugesetzte
lenge von Bleichlorid; um diese zu gewinnen, setzt man
r Flüssigkeit so viel Kalkwasser zu, daß sie rothes Lack-
uspapier deutlich bläut; aus der so alkalisch gemachten
lüssigkeit scheidet sich in kurzer Zeit alles in ihr gelöste
lei in Gestalt von Bleioxydhydrat aus, welches wieder
r Darstellung von Bleichorid verwendet wird, indem man
asselbe in Salzsäure auflöst.

Um die bei der Soda-Fabrikation in großen Mengen

als Nebenproduct auftretende Salzsäure einer Verwerthung entgegen zu führen, kann man nach dem von Percy beschriebenen Verfahren, die Salzsäure mit Bleiglanz zusammenreiben, wodurch nach 30 bis 40 Stunden alles Blei in Bleichlorid umgewandelt ist, während das dem Bleiglanze beigemengte taube Gestein ungelöst zurückbleibt. Das auf diese Weise gebildete Bleichlorid wird durch einen Schlämmproceß von dem ungelösten Gesteine geschieden und letzteres wiederholt mit kaltem Wasser gewaschen, bis eine Probe des Waschwassers keine Eisenreaction zeigt. Das reine Chlorblei wird dann in heißem Wasser aufgelöst und mittelst Kalklösung das Bleichlorid ausgefällt.

Das schwefeligsaure Bleioxyd

kann erhalten werden, wenn man schwefelige Säure in eine Lösung von basischem Bleiacetat leitet; wobei ein Salz von der Zusammsetzung $Pb\,S\,O_3$ herausfällt und eine Lösung von neutralem Bleiacetat hinterbleibt. Der Proceß hat große Aehnlichkeit mit dem der Bleiweiß-Fabrikation nach dem französischen Verfahren, doch mit dem Unterschiede, daß man nicht Kohlensäure, sondern schwefelige Säure anwendet.

Das schwefeligsauere Bleioxyd besitzt dem Bleiweiß gegenüber gar keine Vorzüge und kommt theurer zu stehen als dieses; es hat daher auch in der Praxis nie Eingang als Malerfarbe gefunden.

Die weißen Blei-Antimonfarben.

Sowohl das antimonigsaure als das antimonsaure Bleioxyd bilden weiße schwere Pulver, welche als Malerfarbe verwendet werden können, aber auch nur selten als

solche benützt werden, indem sie theurer sind als Bleiweiß, an Deckkraft hinter dieser zurückstehen und auch an Haltbarkeit dasselbe nicht übertreffen.

A. Das antimonigsaure Bleioxyd

wird dargestellt durch Erhitzen von 5 Theilen feingepulvertem Antimon mit 20 Theilen Schwefelsäure, bis eine trockene weiße Masse von Antimonoxyd-Schwefelsäure gebildet ist, die man mit calcinirter Soda schmilzt, die Schmelze mit Wasser auslaugt und mit Bleizuckerlösung versetzt, wodurch antimonigsaures Bleioxyd ausfällt.

B. Das antimonsaure Bleioxyd

kann erhalten werden, indem man 1 Theil feingepulverten Spießglanz (dreifach Schwefelantimon) mit 5 Theilen Natronsalpeter in kleinen Partien in einen stark glühenden Tiegel einträgt und verpuffen läßt. Die in dem Tiegel enthaltene Masse wird ausgekocht und die Lösung mit Bleizuckerlösung gefällt.

VIII.

Die Fabrikation des Barytweißes oder des Permanentweißes.

Alle weißen Farben, mit alleiniger Ausnahme des sogenannten Permanentweißes, Blanc fix, Barytweiß, chemisch: Barymsulfat oder schwefelsaurer Baryt, haben

in geringerem oder höherem Grade die sehr nachtheilige Eigenschaft, an der Luft in längerer oder kürzerer Zeit eine tiefgreifende Veränderung zu erleiden. In ganz besonders hohem Grade gilt dies von den so allgemein verwendeten Bleifarben, welche im Laufe der Zeit mißfärbig und endlich schwarz werden. Aehnlich verhält sich das übrigens nur selten als Malerfarbe angewendete Wismuthweiß; minder empfindlich, aber doch auch veränderlich, ist das sogenannte Zinkweiß.

Da wir nun in dem Barytweiß eine Farbe kennen, welche wirklich das hält, was ihr Name verspricht: nämlich permanent rein weiß bleibt, so verdient sie die höchste Beachtung seitens der Farbenfabrikanten, und zwar in um so höherem Grade, als man sie auf sehr einfache und billige Art darstellen kann.

Der Baryt hat bekanntlich zu der Schwefelsäure eine sehr große Verwandtschaft; wenn man ein in Wasser gelöstes Barytsalz mit Schwefelsäure oder einem in Wasser gelösten schwefelsauren Salze zusammenbringt, so wird aller Baryt sogleich in Form von Baryumsulfat ausgeschieden.

Das Baryumsulfat erscheint in ganz reiner Form in Gestalt eines ungemein zarten, blendend weißen Pulvers, welches sowohl der Einwirkung der Atmosphäre als auch den stärksten Säuren und Alkalien vollkommen Widerstand leistet. Da es zu den schwerstlöslichen Salzen gehört, so scheidet sich das Baryumsulfat auch aus den verdünntesten Lösungen aus und ist in diesem Zustande in einer so großen Vertheilung, daß es nicht möglich ist, dasselbe durch Filtriren von der Flüssigkeit zu trennen: der Niederschlag von Baryumsulfat dringt mit der Flüssigkeit selbst durch die dichtesten Filter; wenn man die Barytlösung vor dem Ausfällen des Baryumsulfates zum Kochen erhitzt, so fällt der

Niederschlag etwas körniger aus und kann man denselben dann ohne Schwierigkeit abfiltriren.

Das Barytumsulfat kommt fertig gebildet in der Natur in dem Minerale Baryt oder Schwerspath vor und wird dieses Mineral in Form eines sehr fein gemahlenen Pulvers entweder für sich allein als Malerfarbe angewendet, oder — was häufiger geschieht — zur Verfälschung von Bleiweiß angewendet, wozu es sich seines hohen Eigengewichtes wegen ganz besonders eignet.

Eine Beimengung von gemahlenem Schwerspath zu weißen Bleifarben muß unbedingt als eine Verringerung in der Qualität der Waare angesehen werden, indem der gemahlene Schwerspath dem Bleiweiße an Deckkraft weit nachsteht.

Das künstlich dargestellte Barytumsulfat befindet sich in einem Zustande der Vertheilung, wie er durch Mahlen des Minerales Schwerspath nie erreicht werden kann, und übertrifft dasselbe in Folge dessen an Deckkraft um ein Bedeutendes.

Das zur Darstellung des Permanentweißes dienende Rohmateriale ist entweder Schwerspath oder der Witherit, welch' letzteres Mineral aus Barytumcarbonat ($Ba\,CO_3$) besteht. Wegen des viel selteneren Vorkommens des Witherites im Vergleiche mit dem sehr häufig vorkommenden Schwerspathe, wird die weitaus größere Menge aller Barytpräparate aus letzterem fabrizirt.

Hat man zufälliger Weise Witherit in größerer Menge zur Verfügung, so kann man aus diesem durch einfaches Auflösen in Salzsäure Chlorbaryum bereiten und aus der Lösung dieses Salzes durch Zufügen von Schwefelsäure Permanentweiß darstellen.

Ist der angewendete Witherit sehr rein, so kann man

den Proceß noch dadurch vereinfachen, daß man das Mineral direct mit Schwefelsäure behandelt und das hierdurch entstandene Permanentweiß durch einen einfachen Schlämmproceß von den beigemengten Verunreinigungen befreit.

Bei dieser Zerlegung muß man aber den Kunstgriff anwenden, der Schwefelsäure eine kleine Menge von Salzsäure zuzusetzen. Die Schwefelsäure bildet nämlich auf der Oberfläche des Witherites bei Beginn der Reaction eine dünne Schichte von Baryumsulfat, welche aber schon genügt, um die weitere Einwirkung der Schwefelsäure auf den unter dieser Schichte liegenden Witherit ganz aufzuheben. Fügt man aber der Schwefelsäure eine kleine Menge von Salzsäure zu, so bildet letztere Chlorbaryum, das durch die Schwefelsäure sogleich in Baryumsulfat und freie Salzsäure zerlegt wird, welche wieder eine neue Menge von Witherit auflöst, wonach sich der eben angegebene Proceß wiederholt und der Witherit in kurzer Zeit ganz gelöst wird.

Die weitaus größte Menge von Permanentweiß wird aber aus Schwerspath dargestellt. Der Schwerspath wird zu diesem Behufe durch Mahlen in ein sehr zartes Pulver verwandelt, welches durch heftiges Glühen mit Kohle in Baryumsulfid oder Schwefelbaryum umgewandelt wird, das bei der Behandlung mit Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff in Chlorbaryum übergeht.

Da eine Farbe eine um so größere Deckkraft besitzt, in einem je größeren Zustande der Vertheilung sie sich befindet, so erscheint es angezeigt, der Lösung des Chlorbaryums eine geringe Concentration zu geben und die Fällung mit Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur vorzunehmen.

Da nach vollständiger Ausfällung des Barytes eine Flüssigkeit hinterbleibt, welche aus reiner Salzsäure besteht,

so ist es wünschenswerth, diese wieder verwenden zu können; bei Anwendung von sehr verdünnten Chlorbaryumlösungen wird aber auch die Säure so stark verdünnt, daß sie nicht mehr brauchbar ist. Man giebt daher der Chlorbaryumlösung in der Praxis eine etwas höhere Concentration, und zwar eine solche Stärke, daß sie etwa 24 Grad Beaumé zeigt. Fällt man aus einer Lösung von dieser Stärke das Baryumsulfat aus, so hinterbleibt Salzsäure von 6 Grad Beaumé Stärke.

Zur Lösung des Chlorbaryums muß Wasser von besonderer Reinheit angewendet werden, indem die Erfahrung gelehrt hat, daß Wasser, welches organische Stoffe in merklicher Menge enthält, nie ein ganz rein weißes Product liefert. Einen Gehalt an Gyps, durch welchen Baryumsulfat ausgeschieden wird, braucht man im vorliegenden Falle nicht zu beachten, indem sich das Baryumsulfat in einem Zustande von so hoher Vertheilung findet, daß es in der Flüssigkeit schweben bleibt und später mit dem durch Zusatz von Schwefelsäure herausfallenden Permanentweiß zu Boden gerissen wird. Ein Gehalt des Wassers an kohlensaurem Kalk würde die Ausscheidung von Baryumcarbonat veranlassen; diesem wird aber dadurch vorgebeugt, daß man die Chlorbaryumlösung schwach ansäuert, wodurch der kohlensaure Kalk in Chlorcalcium verwandelt wird.

IX.

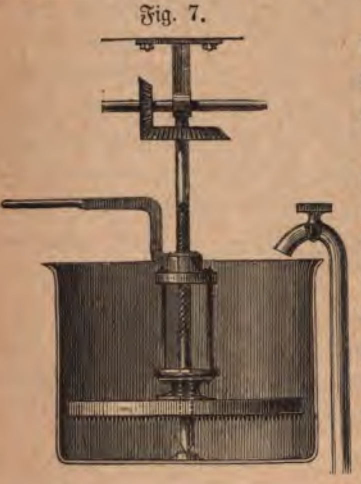
Die Auswaschapparate.

Die Darstellung des Permanentweißes geschieht am zweckmäßigsten in Kufen, welche mit einem Rührwerke ver-

sehen sind; es ist nämlich schwierig, den Niederschlag von Barhumsulfat, nachdem er sich einmal zu Boden gesetzt hat, wieder durch ein Rührscheit in Wasser zu vertheilen, eine Arbeit, welche beim Auswaschen von Niederschlägen häufig geschehen muß. Hat man Auswaschgefäße zur Verfügung, die mit einer passend construirten Rührvorrichtung versehen sind, so geht das Auswaschen von Niederschlägen sehr rasch und vollständig vor sich.

Wie wir schon auf Seite 125 angeführt haben, eignen sich zum Auswaschen von Bleiweiß ganz besonders solche Gefäße, welche einen durch eine einfache Vorrichtung zu hebenden Rührapparat haben. Selbstverständlich wird sich eine derartige Vorrichtung mit Vortheil zum Auswaschen aller Niederschläge benützen lassen. Nachdem nun eine große Anzahl von Mineralfarben aus Niederschlägen besteht, welche durch Waschen von beigemengten Salzen befreit werden müssen, so wollen wir die Einrichtung eines gut functionirenden Waschapparates mit hebbarer Rührvorrichtung beschreiben.

Fig. 7.



Obenstehende Abbildung (Figur 7) zeigt die Einrichtung eines Schlämm- und Waschapparates. In dem cylindrischen Fällungsgefäße, dessen Größe eine beliebige sein kann, steht im Mittelpunkte eine verticale eiserne Achse, welche um einen am Boden des Gefäßes angebrachten

Zapfen leicht drehbar ist. An dieser Achse befindet sich ein hölzernes Querstück, das an seiner Unterseite mit Bürsten besetzt ist; die Nabe welche dieses Querstück trägt, ist durch zwei Stangen mit einer zweiten verbunden, in die eine Schraubenmutter eingeschnitten ist, welche ihre Führung an der Schraubenspindel hat, die sich an der verticalen Achse vorfindet; die Umdrehung der letzteren wird durch die zwei aus der Abbildung ersichtlichen Kegelräder bewirkt. Die an der oberen Nabe angebrachte horizontale Stange gestattet das Heben oder Senken des die Bürsten tragenden Querstückes. Hält man nämlich diese Stange mit der Hand fest, während sich die Achse in der einen oder anderen Richtung dreht, so hebt oder senkt sich dieses Querstück. Das an der Seite angebrachte Rohr dient zur Zuführung des zum Waschen der Niederschläge nöthigen Wassers.

Nachdem man bei der Darstellung von Farben oft Flüssigkeiten in das Ausfällungsgefäß zu bringen hat, durch welche das Eisen des Rührapparates stark angegriffen würde, so ist es zu empfehlen, die Verbindungsstangen zwischen den beiden Naben so lang zu machen, daß die Schraube oberhalb des Gefäßes zu liegen kommt, und alle in die Flüssigkeit tauchenden Eisentheile des Apparates mit Asphaltfirniß zu überziehen.

Hat man es mit dem Auswaschen eines besonders schweren Niederschlages zu thun, z. B. mit Permanentweiß, Chromgelb oder Bleiweiß, so hebt man vor Beginn der Arbeit das Rührwerk so hoch, als dies überhaupt möglich ist. Nachdem der Niederschlag entstanden ist und sich zu Boden gesetzt hat, läßt man die überstehende Flüssigkeit abfließen, öffnet den Hahn des Rohres, durch welches Wasser in die Kufe strömt, und senkt das Rührwerk langsam bis auf den zu waschenden Niederschlag herunter; durch die

an dem Querstücke befestigten Bürsten werden zuerst die oberen Partien des Niederschlages aufgeschlämmt, sodann die nächst tiefer liegenden und so fort, bis der ganze Niederschlag in der Flüssigkeit vertheilt ist. Hat man dies einmal erreicht, so erhält man das Rührwerk durch einige Zeit im Gange, damit möglichst viel von den aufzulösenden Stoffen von dem Wasser aufgenommen werde, und hebt sodann das Rührwerk aus dem Gefäße, in dem sich der Niederschlag bald wieder zu Boden setzt.

Eine zwei- bis dreimalige Waschung des Permanentweißes in einem Apparate von der eben beschriebenen Einrichtung genügt in der Regel, um das Präparat in vollkommener Reinheit, d. h. ganz frei von Säure zu erhalten. Man muß das Waschen so lange fortsetzen, bis eine Probe des Waschwassers blaues Lackmuspapier ganz unverändert läßt. Durch Trocknen des Niederschlages von Barymsulfat erhält man das Permanentweiß in Form eines blendend weißen ungemein zarten Pulvers, welches in Folge des Zustandes hoher Vertheilung, in dem es sich befindet, sehr leicht mit Bindemitteln abgerieben werden kann.

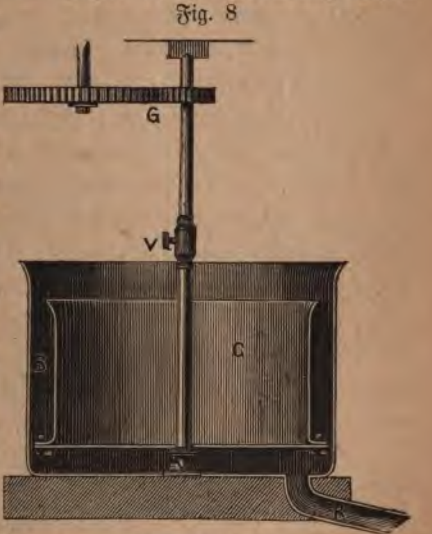
Merkwürdiger Weise verliert das Permanentweiß beim vollständigen Austrocknen einen großen Theil seiner Deckkraft, sowie die schätzenswerthe Eigenschaft, sich mit Firniß oder Leimwasser leicht zu einer homogenen Masse abreiben zu lassen. Es ist noch nicht näher untersucht, ob diesem Verhalten eine moleculare Veränderung des Barymsulfates zu Grunde liegt, was nach diesen Erscheinungen nicht ganz unwahrscheinlich ist.

Um dem Permanentweiß alle seine vorzüglichen Eigenschaften zu erhalten, trocknet man es daher in der Regel nicht vollkommen aus, sondern bringt es in Form eines wasserhältigen Teiges in den Handel. Die Darstellung dieses

Teiges geschieht auf die Weise, daß man den ausgewaschenen Niederschlag in Spitzbeutel aus dichter Leinwand bringt und die Flüssigkeit abtropfen läßt. Schneller gelangt man zum Ziele, wenn man das letzte Waschwasser nur so weit abzieht, daß die zurückbleibende Flüssigkeit, nachdem der Niederschlag mittelst des Rührapparates wieder ganz aufgeschlämmt worden, eine Masse bildet, welche in ihrer Consistenz dicker Misch gleicht.

Diese dicke Flüssigkeit läßt man in einen Centrifugir-Apparat fließen, von dem Figur 8 eine Abbildung giebt. In einer mit einem Abzugrohr R versehenen cylinderförmigen Trommel dreht sich vermittelst des Getriebes G eine durch die Schraube V verstellbare Trommel C, deren Wände mit feinen Löchern versehen sind. Das Innere dieser Trommel wird mit einem entsprechend geformten Sack aus sehr dichter Leinwand ausgeschlagen.

Fig. 8



Während man die Trommel in möglichst rasche Umdrehung versetzt, läßt man die in den Auswaschgefäßen vorhandene dicke Flüssigkeit in dieselbe laufen. Durch die in Folge der schnellen Umdrehung entstehende Fliehkraft wird die ganze Masse sogleich an die Wand der Trommel geworfen; die Flüssigkeit dringt durch die feinen Oeffnungen

der Trommel, wird in dem Gefäß B aufgefangen und fließt nach einem größeren Behälter, in welchem man sie so lange beläßt, bis sich aus ihr die feinsten Theilchen des Niederschlages, deren theilweises Durchtreten selbst bei Anwendung der dichtesten Gewebe nicht ganz vermieden werden kann, abgesetzt haben.

Man setzt das Centrifugiren des Niederschlages so lange fort, bis das überschüssige Wasser ausgeschieden ist, und hebt dann den Sack sammt dem Niederschlage aus der Centrifugirtrommel. Das gehörig centrifugirte Permanentweiß erscheint in Form eines ziemlich festen weißen Teiges, den man, um das Austrocknen desselben zu verhüten, in Säcke, welche aus Firnißpapier gefertigt sind, verpacken soll.

Wie schon auseinander gesetzt wurde, ist das Permanentweiß eine der dauerhaftesten Farben, welche es giebt, und erscheint dieses Präparat berufen, das Bleiweiß und überhaupt alle anderen weißen Farben mit der Zeit zu ersetzen, und zwar um so mehr, als die Darstellungskosten dieses Präparates in den meisten Fällen geringere sind als jene aller anderen weißen Mineralfarben, das Zinkweiß ausgenommen. Die Herstellungskosten des Permanentweißes sind z. B. nur die Hälfte der Herstellungskosten des Bleiweißes.

Bis nun hat das Permanentweiß seine hauptsächlichste Anwendung in der Buntpapier- und Tapeten-Industrie gefunden, ohne jedoch, bis jetzt wenigstens nicht, als Malerfarbe mit Firniß abgerieben angewendet zu werden. Wegen der schon mehrmals betonten Unveränderlichkeit, welche diese Farbe auszeichnet, würde sie gerade als Weiß an Stelle des Blei- oder Zinkweißes zu verwenden sein. Ebenso ausgezeichnet wie als Farbe für sich allein ist das Permanentweiß zur Herstellung hellerer Farbentöne; man kann Per-

nentweiß geradezu jeder anderen Farbe in beliebiger
enge zumischen, ohne daß sich letztere im geringsten ver-
dert. Selbstverständlich hat dies nur dann volle Giltig-
, wenn das Permanentweiß vollkommen rein ist, d. h.
t jeder Spur anhängender Salzsäure durch sorgfältiges
swaschen befreit wurde.

Das Baryt-Zinkweiß.

Nach dem Orr'schen Patentverfahren stellt man eine
te weiße Farbe auf die Weise dar, daß man rohes
ryumsulfid (bereitet durch Glühen von Schwerspathpulver
Kohle) mit Wasser auslaugt und die Lösung in zwei Theile
ilt; die eine Hälfte versetzt man mit Zinkchlorid, sodann
Zinkvitriollösung, und fügt zum Schlusse die zweite
lfte des gelösten Baryumsulfides zu.

Der nach diesem Verfahren erhaltene weiße Nieder-
lag besteht aus einem Aequivalent Baryumsulfat und
ei Aequivalenten Zinksulfid. Dieser Niederschlag wird ge-
mmelt, rasch getrocknet, in Retorten zum Glühen er-
t und in noch heißem Zustande in kaltes Wasser ge-
rfen, wodurch die Dichte desselben eine größere wird,
s auch eine Vergrößerung der Deckkraft bedingt. Die
rbe wird durch Waschen von allen löslichen Bestand-
ilen befreit und gemahlen.

Diese Farbe ist zwar schön weiß, besitzt aber in Folge
res Gehaltes an einem Schwefelmetalle die Eigenschaft,
t Bleifarben gemengt, dieselben stark nachdunkeln zu
chen.

X.

Die Fabrikation des Zinkweißes.

Das Zinkoxyd als Farbenmateriale unter dem Namen Zinkweiß bekannt, gehört zu den empfehlenswerthen weißen Farben. Obwohl nicht absolut unveränderlich, theilt es doch mit dem Permanentweiß die werthvolle Eigenschaft, an Schwefelwasserstoff haltender Luft seine weiße Farbe unverändert zu erhalten. Der billige Preis, um welchen sich das Zinkweiß herstellen läßt, hat demselben allgemeine Anwendung als Malerfarbe verschafft.

Obwohl das Zinkweiß eine sehr wichtige weiße Farbe ist, so gehört die Darstellung dieses Productes in den Farbenfabriken zu den selten ausgeführten Arbeiten, indem das Zinkweiß, seiner Entstehung nach, als ein Product des hüttenmännischen Betriebes bezeichnet werden muß. Das Zinkweiß ist seiner chemischen Zusammensetzung nach reines Zinkoxyd. Es entsteht durch Verbrennen von Zinkdämpfen an der Luft. In den Zinkhütten stellt man das Zinkweiß auf die Art her, daß man Zink in Röhren bringt, welche zum Weißglühen erhitzt sind; die sich bildenden Zinkdämpfe verbrennen, sowie sie an die Luft treten, und wird das Zinkoxyd durch besondere Vorrichtungen aufgefangen.

Die hierzu benutzten Gefäße haben in ihrer Einrichtung große Aehnlichkeit mit den zur Fabrikation des Leuchtgases gebräuchlichen Retorten. Acht bis achtzehn solcher Retorten sind in einem Flammenofen in zwei übereinander liegende-

Reihen eingemauert; in dem Deckel der Retorte ist eine Oeffnung angebracht, welche zur Beschickung derselben dient und zugleich den sich entwickelnden Zinkdämpfen den Abzug gestattet. Am Beginne der Arbeit erhitzt man die Retorten bis zum Weißglühen und bringt in jede derselben zwei Zinktafeln. Das Zink verflüchtigt sich sehr bald und entweicht in Dampfform durch die vorerwähnten Oeffnungen. Man läßt den Zinkdämpfen Gebläseluft, welche bis auf eine Temperatur von 300 Grad erhitzt wurde, entgegenströmen; die Zinkdämpfe entzünden sich, sowie sie mit der heißen Luft in Berührung kommen, und verbrennen mit blendend weißer Flamme zu einem ungemein zarten weißen Pulver, das man durch den Luftstrom in eine Reihe von Kammern leitet, in denen es sich allmälig absetzt.

In den Zinkfabriken wird das Zinkweiß immer auf die eben beschriebene Art dargestellt; man kann es aber auch noch als Nebenproduct bei einem anderen hüttenmännischen Proceß erhalten, und zwar bei dem Processe der Silbergewinnung aus silberhaltigem Blei nach dem Corburié'schen Verfahren. Man erhält nach diesem Verfahren eine Legirung von Silber mit Zink; indem man über die geschmolzene Legirung einen Strom von überhitztem Wasserdampf leitet, wirkt das Zink in dem Sinne zerlegend auf das Wasser ein, daß sich Zinkoxyd und Wasserstoffgas bildet — das entstandene Zinkweiß wird von dem Gasstrome in Kammern getragen, in denen es sich zu Boden setzt.

Das durch Verbrennen von Zink dargestellte Zinkweiß ist, wie schon erwähnt, ein ungemein zartes, rein weißes Pulver, welches ohne jede weitere Zubereitung sogleich als Malerfarbe angewendet werden kann. Im Vergleiche mit dem Bleiweiß stellt sich der Preis des Zinkweißes zwar etwas höher als der des Bleipräparates, dieser Unterschied

wird aber durch die große Deckkraft des Zinkweißes aufgewogen; es ist nämlich möglich, mit 10 Gewichtstheilen Zinkweiß eine Fläche vollkommen zu decken, für welche man 13 Gewichtstheile Bleiweiß bedarf.

Während Bleiweiß mit sehr vielen Farben nicht gemischt werden darf, wie z. B. nicht mit allen schwefelhältigen Farben, kann man das Zinkweiß mit allen Farben mischen, ohne eine Veränderung derselben befürchten zu müssen. Zum Aufhellen der Lackfarben im trockenen Zustande eignet sich das Zinkweiß selbst besser, als das Permanentweiß, indem es ein geringeres specifisches Gewicht besitzt als dieses und die Mischung mit den leichten Lackfarben daher leichter bewerkstelligt werden kann.

Das sogenannte Zinkgrau, welches auch von einigen Fabriken in den Handel gebracht wird, ist nichts Anderes als unreines Zinkoxyd, welchem gewisse Mengen von metallischem Zink beigemengt sind. Gutes, d. h. reines Zinkoxyd muß eine rein weiße Farbe besitzen; ein Product, welches einen grauen Farbenton besäße, wäre mit metallischem Zink, ein solches, welches einen bräunlichen Stich zeigen würde, mit Cadmiumoxyd verunreinigt. Die letztgenannte Verunreinigung dürfte übrigens nur selten an einem Zinkweiß des Handels angetroffen werden, indem es im Interesse der Fabrikanten liegt, das Cadmium aus cadmiumhaltigen Zinkerzen auszuscheiden, da dieses Metall einen viel höheren Werth besitzt als das Zink. Das Zinkoxyd ist für den Farbenfabrikanten auch als Materiale zur Darstellung einer schönen grünen Farbe, des Rinmann'schen Grüns, von Wichtigkeit und kann außerdem, wie oben erwähnt wurde, mit Vortheil als Zusatz zu anderen Farben verwendet werden.

Das Wolframweiß.

as wolframsaure Bleioxyd $PbO_2 WO_3$ wird als
eres Pulver erhalten, wenn man eine Lösung von
saurem Natron mit einer Bleizuckerlösung fällt und
derschlag, der aus basisch-wolframsaurem Bleioxyd
mit verdünnter Essigsäure behandelt, welche Blei-
flöst und das Salz von obiger Zusammensetzung
ßt.

iese weiße Farbe ist theuer und hat keine besonderen
vor den anderen Bleifarben; sie kommt daher auch
seltenen Fällen zur Anwendung.

Die weißen Antimonfarben.

as Antimon liefert eine Anzahl von weißen Ver-
en, welche auf einfache und billige Weise dargestellt
her als Malerfarben benützt werden können. Es
sonders zwei Antimonverbindungen, welche als
rbe Anwendung finden: das Antimonoxyd und das
nte Algarotpulver.

A. Das Antimonoxyd.

as Antimonoxyd findet sich schon von der Natur
bildet vor und erscheint in Form von stark glän-
weißen Krystallen als Weißspießglanzerz oder als
blüthe. Man kann das Antimonoxyd sehr einfach
erbrennen von Antimonmetall an der Luft in Ge-
t zarten, silberglänzenden Nadeln erhalten; man
hierzu blos geschmolzenes Antimon nur wenig über
chmelzpunkt in einem schief stehenden Tiegel zu er-
wobei es Feuer fängt und mit blauer Flamme ver-

brennt; Salpetersäure verwandelt das metallische Antimon sehr rasch unter starker Entwickelung von braunen Dämpfen in Antimonoxyd.

Das aus metallischem Antimon dargestellte Antimonoxyd kommt aber wegen des hohen Preises des Metalles ziemlich kostspielig zu stehen. Man kann aber Antimonoxyd auch direct aus dem im Handel zu sehr billigen Preisen vorkommenden Schwefelantimon oder dem Grauspießglanz (Antimonium crudum) erhalten, wenn man dieses fein pulvert, mit Wasser befeuchtet und auf Platten einer gelinden Erwärmung aussetzt. Es findet hierbei eine Oxydation statt, der Schwefel geht in schwefelige Säure über und das Antimon wird zu Antimonoxyd. Man darf aber das Erhitzen nicht zu weit treiben, indem sonst das Antimonoxyd noch weiter Sauerstoff aufnimmt und sich in antimonige Säure verwandelt.

B. Das Algarotpulver.

Das unter diesem Namen bekannte Präparat, nach dem Arzte Algarotto so benannt, läßt sich aus dem rohen Grauspießglanze darstellen, indem man diesen in fein gepulvertem Zustande in roher Salzsäure auflöst. Das Auflösen muß unter einem gut ziehenden Schornstein geschehen, weil sich eine große Menge von Schwefelwasserstoff entwickelt; die Lösung von dreifach Chlorantimon, die man durch Absitzen klären läßt, wird in ein großes mit Wasser gefülltes Gefäß gegossen.

Es bildet sich hierbei augenblicklich ein blendend weißer Niederschlag, der rasch zu Boden sinkt und mit Wasser so lange ausgewaschen wird, bis die ablaufende Flüssigkeit keine saure Reaction zeigt. Man darf das Waschen nicht beliebig lange Zeit fortsetzen, weil das basische Chlorid

durch Wasser noch weiter verändert wird und bei Anwendung von heißem Waschwasser schließlich beinahe nur aus Antimonoxyd besteht. Das mit kaltem Wasser gewaschene Präparat besteht in der Regel aus $SbCl_3 + Sb_2O_3$.

Sowohl das Antimonoxyd als das Algarotpulver sind stark krystallinische Körper und haben in Folge dessen keine große Deckkraft. Da man außer diesen Farben noch eine größere Zahl anderer kennt, welche billiger zu stehen kommen und dabei werthvollere Eigenschaften zeigen, so ist es leicht begreiflich, daß alle weißen Farben, deren Herstellung eine kostspielige ist, in der Praxis nur geringe Anwendung finden.

Das Wismuthweiß.

Das Wismuthweiß wird als eigentliche Malerfarbe nicht angewendet, indem dasselbe im Vergleiche mit den vorbeschriebenen Mineralfarben keine Vorzüge besitzt, und des hohen Preises des Wismuths wegen sehr theuer zu stehen kommt. Die einzige Anwendung, welche dieses Präparat als Farbmaterial findet, ist zur Darstellung von weißer Schminke, und selbst zu diesem Zwecke benützt man jetzt sehr häufig das billige und seinen Zweck eben so gut erfüllende Zinkweiß.

Man stellt das Wismuthweiß dadurch dar, daß man metallisches Wismuth mit rauchender Salpetersäure behandelt. Es bildet sich hierbei zuerst ein weißer Niederschlag, der sich aber in einem Ueberschusse von Salpetersäure wieder ganz auflöst. Gießt man diese Lösung in eine große Menge von Wasser, so entsteht sofort eine milchige Flüssigkeit, aus der sich basisches Wismuthnitrat — das Wismuthweiß — abscheidet.

Das reine Wismuthweiß bildet ein zartes, schweres

Pulver von blendend weißer Farbe, welches aber, sobald es trocken geworden ist, in luftdicht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden soll, indem es sonst sehr bald seine rein weiße Farbe verliert und einen gelblichen Farbenton annimmt. Die Wismuthpräparate sind nämlich, wo möglich, noch empfindlicher gegen Schwefelwasserstoff, als die Bleipräparate; die gelbliche, im Laufe der Zeit endlich in's Schwarze übergehende Färbung rührt von schwarzem Schwefelwismuth her.

Das Zinnweiß.

Dieses in der Email-Fabrikation Verwendung findende Präparat wird auf ähnliche Weise wie das Wismuthweiß dargestellt. Man erhält es durch Behandeln von metallischem Zinn, welches man am zweckmäßigsten durch Eingießen in kaltes Wasser gekörnt hat, mit hochconcentrirter rauchender Salpetersäure in Form eines weißen schweren Pulvers, welches durch Schlämmen von dem unverändert gebliebenen Zinn getrennt werden muß. Für sich allein findet das Zinnweiß keine Anwendung als Farbematerial; Glasflüssen beigemengt, ertheilt es denselben eine schön milchweiße Färbung.

Das Manganweiß.

Wenn man größere Mengen von rohem Manganchlorür zur Verfügung hat, wie es sich z. B. bei der Bereitung von Chlor ergiebt, so kann man aus dieser Lösung von rohem Manganchlorür durch Zusatz von Sodalösung einen schön weißen aus Manganoxydul-Carbonat bestehenden Niederschlag erhalten; man muß aber die Vorsicht gebrauchen, zuerst nur eine kleine Menge von Sodalösung zuzufügen und die Flüssigkeit einige Tage stehen zu lassen, damit das in der Flüssigkeit enthaltene Eisenoxyd vorher

ısgeschieden werde; es würde mit dem Manganoxydul ısgefällt, demselben einen unangenehmen gelblichen Farben-n verleihen. Nach mehrtägigem Stehen ist alles Eisenoxyd ıs der Flüssigkeit gefällt und giebt diese bei der Fällung it Soda einen Niederschlag von rein weißer Farbe.

Die Annaline.

Unter diesem Namen kommt ein als weiße Malerfarbe npfohlenes Präparat im Handel vor, welches aus todt-ebranntem Gyps besteht, der durch Mahlen und Schläm-ıen in ein sehr feines Pulver verwandelt wurde. (Todt-ebrannt nennt man jenen Gyps, welcher so stark erhitzt vurde, daß er beim Zusammenbringen mit Wasser dasselbe ıicht mehr aufnimmt.)

Da die sogenannte Annaline eine ziemlich geringe Deckkraft besitzt, so ist dieselbe höchstens als ordinäre An-streichfarbe zu verwenden, kann aber nicht mit den anderen weißen Farben in Concurrenz treten.

Es sei hier noch erwähnt, daß man zum Aufhellen von gewissen Farben auch sehr häufig natürlich vorkom-mende weiße Farben, z. B., Kreide, welche durch Schlämmen in ein sehr feines Pulver verwandelt wurde, anwenden kann, daß aber ein Kreidezusatz zu schweren Mineralfarben, wie z. B. zu Chromgelb, nicht gut anwendbar ist und auch das Deckungsvermögen dieser Farben bedeutend verringern würde.

Wir haben in dem vorstehenden Abschnitte eine größere Zahl von weißen Farben aufgezählt, und wäre es möglich, diese Reihe noch durch einige andere zu vermehren, was aber für die Praxis von keiner Wichtigkeit wäre, denn alle diese Farben können weder im Preise und sehr oft auch

nicht in Bezug auf ihre Qualität mit den billigen weißen Farben concurriren. Obwohl gegenwärtig das Bleiweiß noch eine sehr ausgebreitete Verwendung als Malerfarbe findet, so steht doch zu hoffen, daß diese zwar schöne, aber wenig beständige Farbe im Laufe der Zeit ganz durch das Zinkweiß und für gewisse Zwecke auch durch das Barytweiß verdrängt werden wird.

Die weißen Farben dienen nicht nur für sich allein als Farbstoffe, sondern auch noch außerdem zur Herstellung hellerer Nüancen verschiedener anderer Farben, welche durch Mischung der dunklen Farbe mit einem weißen Farbstoff dargestellt werden. Eine je größere Menge von Weiß man einer Farbe zumischt, desto mehr wird diese aufgehellt. Durch Zusatz der entsprechenden Menge von Weiß zu einer bestimmten Farbe ist es möglich, alle nur denkbaren Abstufungen in dem Farbentone anzufertigen, und werden z. B. die vielfältigen Abstufungen, in denen die rothen Lackfarben im Handel vorkommen, allgemein durch Mischen der entsprechenden Quantitäten von Weiß mit der hochrothgefärbten Lackfarbe dargestellt.

Welchen weißen Farbstoff man zur Herstellung dieser Mischungen verwenden soll, hängt sowohl von der Natur der betreffenden Farbe, als auch von dem specifischen Gewichte derselben ab; immer soll darauf Bedacht genommen werden, daß das Bleiweiß und die anderen weißen Bleifarben nicht den Anspruch auf Echtheit erheben können, indem sie in sehr kurzer Zeit durch den Einfluß des in der Luft enthaltenen Schwefelwasserstoffes stark nachdunkeln. Wenn es sich daher um die Herstellung feiner Farben für Maler handelt, so sollten die Bleifarben überhaupt grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Zum Aufhellen von Farben, welche selbst Blei ent-

halten und dabei ein großes Eigengewicht besitzen, wie z. B. das Chromgelb, kann man Bleiweiß verwenden, für andere Farben empfiehlt es sich entweder Schwerspath oder Zinkweiß zu diesem Zwecke zu benützen. Bei Lackfarben ist das hohe dem Permanentweiß eigenthümliche Gewicht störend, man wendet daher für diese zweckmäßiger Zinkweiß an.

XI.

Die gelben Mineralfarben.

Während die Zahl der mineralischen weißen Farben eine geringe ist — es sind hauptsächlich nur Bleiweiß, Permanentweiß und Zinkweiß, welche im Großen verwendet werden — giebt es eine große Zahl von gelben Mineralfarben, von denen aber wieder nur einige wenige häufige Anwendung in der Malerei finden. In früherer Zeit war die Anzahl der in der Malerei verwendeten gelben Farben eine weit größere als jetzt; die Ursache, daß man manche früher allgemein benützten gelbe Farben nur mehr höchst selten oder gar nicht mehr anwendet, liegt darin, daß manche derselben höchst giftig sind oder keinen schönen Farbenton besitzen und durch andere feurige Farben ersetzt worden sind. Namentlich seit dem Bekanntwerden des Cadmiumgelbes und der Vervollkommnung der Fabrikation des Chromgelbes sind manche früher häufig von den Malern benützte Farben mit Recht ganz außer Gebrauch gekommen.

Die wichtigsten unter den gelben Mineralfarben sind leider wieder bleihältige Farben, welche in Folge ihres

Bleigehaltes keine große Beständigkeit besitzen; doch kennen wir glücklicher Weise auch eine Reihe von bleifreien gelben Farben, welche zwar oft den Bleipräparaten an Schönheit des Farbentones nachstehen, sich aber dafür durch Haltbarkeit vortheilhaft auszeichnen.

Nebst den Bleipräparaten sind es ganz besonders Baryt-, Zink-, Antimon- und Cadmium-Verbindungen, welche als gelbe Malerfarben Anwendung finden.

Die gelben Bleifarben waren in früherer Zeit jene, welche vorzugsweise Verwendung fanden; wir müssen heute noch diesen Farben, was Schönheit anlangt, den Vorzug vor allen anderen gelben Mineralfarben geben. Das Bestreben aber, den Farbenschatz der Maler mit dauerhaften Farben zu versehen, hat zur Anwendung anderer, zwar minder feuriger, aber dafür sehr haltbarer Farben geführt.

Während man früher unter dem Namen Chromgelb ausschließlich eine Farbe verstand, welche aus Bleioxyd und Chromsäure besteht, bereitet man gegenwärtig eine ganze Reihe von gelben Farben, welche anstatt des Bleioxydes entweder Zinkoxyd oder Baryt enthalten, im Handel aber ebenfalls unter dem Namen Chromgelb geführt werden.

XII.

Die Fabrikation des Chromgelbes.

Alle Chromgelbe enthalten Chromsäure in Verbindung mit Bleioxyd, Zinkoxyd oder Baryt; wir wollen die Beschreibung der verschiedenen Methoden, welche zur Da

stellung dieser Farben angewendet werden, mit dem Bleichromgelb beginnen, indem dieses, wie schon erwähnt wurde, jenes Chromgelb ist, welches am häufigsten angewendet wird.

Das Bleichromgelb.

Das Bleioxyd bildet mit der Chromsäure eine Reihe von Verbindungen; wir kennen sowohl neutrale, als auch basische Salze. In der Natur findet sich neutrales chromsaures Bleioxyd oder Bleichromat als ziemlich seltenes Mineral vor. Das Rothbleierz erscheint in Form von zwar meist kleinen, aber oft sehr schön ausgebildeten Krystallen in manchen Bleigruben; so z. B. in den sibirischen Bleibergwerken.

Das neutrale Bleichromat mit der Zusammensetzung: $PbCrO_4$ (die percentische Zusammensetzung beträgt: 69·8 Bleioxyd, 31·1 Chromsäure), erhält man als einen sehr schweren, prachtvoll hochgelb gefärbten Niederschlag, wenn man zu der Lösung eines Bleisalzes in Wasser ine Auflösung von neutralem oder saurem Kaliumchromat gt.

Wenn man zur Fällung der Bleilösung genau die ivalente Menge von Kaliumchromat angewendet hat, auch die Concentration der Lösungen immer die gleiche so erhält man bei jedesmaliger Wiederholung der lung ein Product von gleichem Farbenton. Wie schon dem eben Gesagten hervorgeht, ist es nicht gleichgiltig, das eine oder andere Salz im Ueberschusse vorhanden ist, ob man hochconcentrirte Lösungen oder verdünntere st; alle diese Verhältnisse wirken modificirend auf die des zu erzielenden Chromgelbes ein.

Manche Farbenfabrikanten sind in Folge dieser Ver-

hältnisse sogar der Ansicht, als wenn eine besondere Geschicklichkeit des Arbeiters zur Erzielung einer bestimmten Nuance von Chromgelb erforderlich wäre. Dies ist aber durchaus nicht der Fall; jeder Fabrikant, welcher die einfachen Verhältnisse kennt, die bei der Fabrikation von Chromgelb maßgebend sind, wird jede gewünschte Nuance dieser Farbe ohne alle Schwierigkeit darstellen können.

Das neutrale Bleichromat ist ein Salz, das nur die Hälfte der Chromsäure, welches es überhaupt enthält, mit größerer Festigkeit gebunden hält; durch Behandeln des neutralen Salzes mit stärkeren Basen, wie z. B. mit Aetzkalk, Aetznatron, Aetzkali oder selbst durch einfaches Digeriren mit feingeschlämmtem Bleioxyd, giebt das neutrale Salz die Hälfte seiner Chromsäure an diese Basen ab und verwandelt sich in basisches Bleichromat oder in Chromroth.

Das Chromroth $PbCrO_4$ enthält in 100 Theilen 81·7 Bleioxyd, 18·3 Chromsäure. In der Natur kommt ein Mineral, der sogenannte Melanochroit vor, dessen Zusammensetzung aber eine etwas andere ist; der Melanochroit besteht nämlich aus: $Pb_3Cr_2O_9$. Das basische Bleichromat hat, wie schon der Name Chromroth andeutet, eine schön rothe Färbung. Wendet man eine solche Menge des Aetzkalkes, Aetznatrones oder Bleioxydes an, daß nur ein Theil des neutralen Bleichromates zersetzt wird, so entstehen die mannigfaltigsten Gemische aus neutralem (gelbem) und basischem (rothem) Bleichromat, deren Färbung, je nachdem die eine oder andere Verbindung in größerer Menge vorhanden ist, entweder mehr in's Gelbe oder in's Rothe neigt. Die unter dem Namen Chromorange bekannte Farbe ist ein Gemenge aus ziemlich gleichen Theilen von neutralem und basischem Bleichromat.

Um den sattgelben Farbenton, welcher das feine neu-

rale Bleichromat auszeichnet, aufzuhellen, vermengt man entweder diese Verbindung mit der entsprechenden Menge eines weißen Farbstoffes, oder man fällt aus der Lösung zugleich mit dem gelben (Bleichromat) einen weißen (Bleisulfat) aus und kann auf diese Weise alle erdenklichen hellgefärbten Farbentöne, als citronengelb, schwefelgelb u. s. w. erzielen.

Ebenso wie die Mengen der angewendeten Lösungen und die Concentration derselben von Einfluß auf die Nuance des zu erzielenden Chromgelbes sind, so scheint es auch nicht gleichgiltig zu sein, welches Bleisalz man anwendet; wenigstens stimmen alle Farbenfabrikanten darin überein, daß man das schönste Product aus dem neutralen Bleiacetate erhalte. Man kann jedoch zur Darstellung von Chromgelb irgend ein Bleisalz, selbst ein in Wasser unlösliches anwenden; die Verwandtschaft der Chromsäure zum Bleioxyde ist eine so große, daß zwischen dem unlöslichen Salz und dem Kaliumchromate dennoch der Austausch der Bestandtheile erfolgt.

Man kann demnach eben so gut Chromgelb aus Bleizuckerlösung darstellen, wie aus Chlorblei oder aus Bleisulfat. Das Resultat ist immer das nämliche, nur ist bei feinem Chromgelb, wie schon erwähnt wurde, ein bedeutender Unterschied in Bezug auf die Schönheit des erhaltenen Productes zu bemerken. Um das feinste Chromgelb, welches in Bezug auf Schönheit des Farbentones nichts zu wünschen übrig läßt, herzustellen, verfährt man auf folgende Weise: Man löst Bleizucker in Wasser, verdünnt die Lösung mit dem gleichen Volumen Wasser und vermischt sie unter starkem Umrühren mit einer ebenfalls verdünnten Auflösung von neutralem oder saurem Kaliumchromat. Der augenblicklich entstehende Niederschlag, welcher sich in Folge seines hohen Eigengewichtes rasch zu Boden senkt, wird so lange

mit reinem Wasser gewaschen, als sich in diesem noch lösliche Stoffe befinden, sodann auf Tücher gebracht und an der Luft getrocknet.

Man erhält das schönste Product, wenn man nach folgenden Verhältnissen arbeitet:

Bleizuckerlösung 100
Lösung von Kaliumchromat 50 (rothes Kaliumbichromat),
oder: Lösung v. Kaliumchromat 40 (gelbes Kaliumchromat).

Hat man Gelegenheit, mit Bleisulfat zu arbeiten, welches man als Nebenproduct aus Färbereien oft zu billigen Preisen beziehen kann, so verwendet man die nachstehend angegebenen Mengen:

Bleisulfat . . . 100
Kaliumbichromat . 25

Soll Chlorblei angewendet werden, so sind nachstehende Quantitäten zu nehmen:

Chlorblei . . . 100
Kaliumbichromat . 27

Die aus unlöslichen Bleisalzen dargestellten Chromgelbe haben zwar, wie erwähnt, keine besondere Schönheit, aber sie eignen sich ganz gut zur Fabrikation von Mischfarben, wie z. B. von sogenanntem grünen Zinnober oder von unechtem Chromgrün.

Die Darstellung der Bleilösung.

Viele Fabrikanten von Chromgelb stellen ihr Product nicht aus dem im Handel vorkommenden Bleizucker dar, sondern bereiten sich die erforderliche Bleilösung selbst. Da die Anfertigung derselben weder große Räumlichkeiten noch viele Arbeit erfordert, so kann dieses Verfahren im Hin-

blick auf die hohen Handelspreise des Bleizuckers als ein rationelles bezeichnet werden, und wollen wir nachstehend die Fabrikation der essigsauren Bleilösung im Kurzen angeben. Es sei aber hier erwähnt, daß die Darstellung der Bleilösung nur dann eine gewinnbringende ist, wenn dem Fabrikanten Essig zu billigem Preis zur Verfügung steht.

Man verwandelt zuerst das aufzulösende Blei in feine Körner, was dadurch geschieht, daß man das geschmolzene Metall aus einer Höhe von mehreren Metern in kaltes Wasser fallen läßt, welches in starke drehende Bewegung versetzt wird. Je kleiner die Bleikörner sind, eine desto größere Oberfläche besitzen sie und desto rascher geht die Auflösung von Statten.

Zum Auflösen des Bleies verwendet man kleine Bottiche, welche einen Durchmesser von 50 Cm. und eine Höhe von 90 bis 100 Cm. haben und unmittelbar über dem Boden einen Hahn zum Ablassen der Flüssigkeit besitzen. Man stellt vier solcher Gefäße so übereinander auf, daß man den Inhalt des höchststehenden in das nächstfolgende, den Inhalt dieses in das dritte und die in diesem enthaltene Flüssigkeit in das unterste Gefäß ablassen kann. Man gießt zuerst in das höchststehende Gefäß so viel von starkem reinen Essig, daß das Blei ganz von demselben bedeckt ist; nach einigen Minuten öffnet man den Hahn dieses Gefäßes und läßt den Essig in das zweite Gefäß rinnen, in welchem er auch wieder nur einige Minuten zu verweilen braucht, um in das vierte Gefäß zu gelangen, aus dem er in ein untergestelltes Sammelgefäß abfließen gelassen wird.

Diese Behandlung des Bleies mit Essig hat weniger den Zweck, Bleiacetat zu bilden — die Flüssigkeit enthält, nachdem sie alle vier Gefäße passirt hat, nur eine sehr kleine Menge dieses Salzes — als den, die Oxydation des Bleies

einzuleiten. Diese erfolgt bei genügendem Luftzutritt
bald; die Bleikörner verlieren ihr metallisches Aus
und überziehen sich mit einer weißen Schichte. Ist
Zeitpunkt eingetreten, so pumpt man den in dem San
gefäße enthaltenen Essig wieder in das höchststehende G
und läßt ihn nunmehr durch eine bis zwei Stunden
dem Blei in Berührung, läßt die Lösung in das nä
Gefäß abfließen, in welchen sie eben so lange verbleibt,
zieht endlich aus dem untersten Gefäße eine fast ganz
trale Lösung von Bleiacetat ab. Das Aufgießen von
wird so oft wiederholt, als noch ungelöstes Blei vor
den ist.

Die Lösung von Kaliumchromat wird in einer
gelöst und kann man wegen der leichten Löslichkeit di
Salzes jedes Erwärmen vermeiden, indem man das Kali
chromat in einen Korb bringt, der mit einem dichten Lei
tuche ausgeschlagen ist, und diesen so weit in die Flüs
keit hängt, daß er etwa bis zur Hälfte eintaucht.
Lösung erfolgt auf diese Weise sehr rasch, indem die Lös
des Salzes eine größere Dichte besitzt als das Wasser
in Folge dessen nach unten sinkt, so daß immer neue Men
von Wasser mit dem Salze in Berührung kommen,
durch die Auflösung ungemein beschleunigt wird.

Das Ausfällen des Chromgelbes.

Ehe man die Fällung des Chromgelbes vornimmt,
es von Wichtigkeit, die Quantität von Bleiacetat zu
stimmen, welche sich in Lösung befindet, indem von di
die Menge der anzuwendenden Lösung von Kaliumchro
abhängig ist. Würde die Bleilösung blos aus Bleiac

und Wasser bestehen, so könnte man ihren Gehalt an Bleiacetat sehr einfach mittelst des Aräometers ermitteln; sie enthält aber noch wechselnde Mengen von Essigsäure und würde aus diesem Grunde das Aräometer nur sehr ungenaue Resultate geben. Die Probe, nach welcher man das Mengenverhältniß zwischen Bleilösung und der Lösung von Kaliumchromat ermittelt, wird auf folgende Art ausgeführt: Man mißt in einem in 100 Raumtheile getheilten Cylinder 100 Theile der Bleilösung ab; in einem zweiten hohen und engen Gefäße wird die gleiche Quantität von Kaliumchromat-Lösung abgemessen. Man fügt nun allmälig von der Bleilösung zu der Lösung des Kaliumchromates, als noch ein Niederschlag entsteht. Da sich dieser Niederschlag in einem hohen und engen Gefäße rasch zu Boden setzt, so ist es bei einiger Uebung mit keiner besonderen Schwierigkeit verknüpft, die zur gegenseitigen Ausfällung erforderlichen Mengen mit genügender Genauigkeit zu bestimmen. Eben so viele Raumtheile, als man von der Bleilösung verbraucht hat, eben so viele Liter derselben hat man zu 100 Liter der Lösung von Kalichromat zu setzen, um dieses ganz zu fällen.

Die Darstellung des Chromgelbes selbst ist nun eine sehr einfache Arbeit: Man fügt unter beständigem Rühren die abgemessenen Mengen der Bleilösung zu der Lösung des Kaliumchromates, läßt den entstandenen Niederschlag absitzen, wäscht denselben gut aus und trocknet ihn. Es ist gleichgiltig für die Schönheit der Farbe, ob man die Fällung unter Anwendung von einfach- oder doppeltchromsaurem Kali vornimmt; in beiden Fällen erhält man das gleiche Product.

Nach der Angabe Dullo's soll das nach vorstehender Methode dargestellte Product bei längerem Aufbewahren

seine Farbe ändern, was er der Bildung einer basischen Verbindung zuschreibt. Nach diesem Autor erhält man ein Chromgelb, welches diese üblen Eigenschaften nicht zeigt, wenn man an Stelle des Bleiacetates Bleinitrat nimmt und die Lösung vom Kaliumchromat im Ueberschusse anwendet. Wir haben Chromgelb, welches aus Bleiacetat dargestellt war, durch Jahre aufbewahrt, ohne daß an der Verbindung die geringste Aenderung in der Farbe zu bemerken gewesen war; es erschiene auch nach den Lehren der Chemie ganz unerklärlich, warum ein Chromgelb, welches aus Bleinitrat bereitet ist, andere Eigenschaften haben sollte als ein solches, welches aus einem anderen löslichen Bleisalz dargestellt ist und durch gehöriges Waschen von allen fremden Substanzen befreit wurde.

Das nach vorstehendem Verfahren dargestellte Product ist jenes, welches man als Chromgelb per eminentiam, neutrales Bleichromat der Chemiker bezeichnen kann; es zeigt eine eigenthümlich feurige gelbe Farbe, die für diese Verbindung charakteristisch ist und daher geradezu als »Chromgelb« bezeichnet wird. Unter dem Mikroskope erscheint das Chromgelb als eine krystallinische Masse, welche eine um so größere Deckkraft besitzt, je kleiner die Krystalle sind. Da nun durch Bewegen einer Flüssigkeit, in welcher sich Krystalle bilden, die Bildung größerer Krystalle durch starkes Bewegen derselben hintangehalten wird, so erklärt sich hieraus, wie wichtig es ist, die Flüssigkeiten möglichst rasch zu mischen.

Die Darstellung der hell gefärbten Chromgelbe.

Wenn man die Lösung des zur Fällung der Bleilösung verwendeten Chromsalzes mit einer gewissen Menge

n Schwefelsäure vermischt, so entsteht eine Flüssigkeit,
lche in eine Bleilösung gegossen, aus dieser ein Gemenge
s Bleichromat und Bleisulfat ausscheidet. Da nun
s Bleisulfat eine weiße Farbe besitzt, so wird die Fär-
ng des Niederschlages eine um so hellere sein, je mehr
: Lösung des Kaliumchromates an Schwefelsäure zuge-
gt würde. Es giebt aber auch Verbindungen, welche aus
eichromat und Bleisulfat bestehen, und zwar kennen wir
ei derartige Verbindungen. Die eine derselben hat die
usammensetzung $Pb Cr_3 O_4 + Pb S O_4$, die andere $Pb Cr O_4$
$+ 2 Pb S O_4$. Die erstgenannte Verbindung besitzt einen
hönen citronengelben Farbenton; die zweite eine dem
chwefelgelb sehr nahe kommende Färbung. Durch ent-
rechende Abänderung in der Menge der zugefügten
chwefelsäure hat man es in seiner Macht, alle zwischen
iesen beiden Farbentönen liegenden Nuancen hervorzu-
ringen. Auf fabriksmäßigem Wege stellt man diese Farben
uf folgende Weise dar: Man verwendet zum Ausschöpfen
er Lösung des Kaliumchromates aus dem Gefäße, in wel-
hem dieselbe dargestellt wurde, Eimer von bestimmter Größe,
nd zwar von 12·5 Litern Rauminhalt. Hat man eine Lö-
ung von Kaliumchromat, welche aus 750 Kilogramm Wasser
nd 25 Kilogramm des Salzes besteht, so ist in einem
imer von der angegebenen Größe genau 0·43 Kilogramm
hromsäure enthalten. Um eine Mischfarbe zu erhalten,
elche in ihrer Zusammensetzung dem citronengelben Pro-
ucte entspricht, setzt man der in einem Eimer enthal-
enen Flüssigkeitsmenge 0·39 Kilogramm Schwefelsäure zu;
ll die zweite Verbindung (die schwefelgelbe) dargestellt
erden, so ist für jeden Eimer 0·73 Kilogramm Schwefel-
ure zu nehmen.

Man bereitet sich diese Flüssigkeiten auf die Weise,

daß man die Lösung des Kaliumchromates auf die oben beschriebene Art anfertigt und die Schwefelsäure in einem dünnen Strahl in die Flüssigkeit gießt. Letztere muß, um die zu große Erwärmung zu vermeiden, während des Eingießens der Säure beständig umgerührt werden.

Das citronengelbe Chromgelb zeigt die eigenthümliche Eigenschaft, sehr bald nach seiner Entstehung sein Volumen bedeutend zu vergrößern, eine Eigenschaft, welche bei der Darstellung dieses Fabrikates wohl berücksichtigt werden muß. Im Nachfolgenden geben wir die Beschreibung der rationellen Darstellung der citronen- und der schwefelgelben Nuance des Chromgelbes auf fabriksmäßigem Wege.

Bei der Anfertigung von citronengelbem Chromgelb füllt man den Bottich, in dem der Niederschlag gebildet werden soll, bis zu zwei Dritteln mit Wasser, vertheilt in diesem die zu verarbeitende Bleilösung und läßt die mit dem entsprechenden Quantum von Schwefelsäure versetzte Kaliumlösung zufließen; um die Bildung des Niederschlages möglichst rasch in der ganzen Flüssigkeit vor sich gehen zu machen, rührt man die Flüssigkeit während des Zufließens der Kaliumchromatlösung sehr stark um.

Sind die beiden Lösungen gemischt, so läßt man den Niederschlag sich absetzen, zieht die über denselben stehende Flüssigkeit rasch ab und wäscht die Farbe, so schnell dies nur angeht, zweimal mit Wasser aus, hebt sodann den Farbebrei aus dem Bottich und gießt ihn auf Spitzbeutelfilter aus starker Leinwand. Der feine Niederschlag dringt zuerst durch das Filter — man gießt aber die ablaufende Flüssigkeit so lange auf das Filter zurück, bis die Pore des Filters durch den Niederschlag selbst so weit vereng sind, daß nur mehr eine ganz klare Flüssigkeit abläuft.

Man beläßt den Niederschlag nur so lange auf den

Filter, bis derselbe so viel Wasser verloren hat, daß eine teigartige Masse aus ihm geworden ist, die sich mittelst Spateln ohne Schwierigkeit auf Bretter stechen läßt.

Es ist zur Erzielung eines guten, d. h. lockeren Productes unumgänglich nothwendig, daß man die eben beschriebenen Arbeiten mit solcher Geschwindigkeit ausführt, daß das Aufquellen, von welchem schon oben Erwähnung geschah, nicht beim Abfiltriren des Niederschlages eintrete, sondern erst, wenn man den Niederschlag aus den Filtern auf die Bretter gebracht hat. Das Aufquellen findet nämlich nur dann auf vollkommene Weise statt, wenn die Schichte des Niederschlages eine ziemlich dünne ist; man wählt daher zum Aufstreichen desselben ziemlich große Bretter, auf denen man den Niederschlag in einer möglichst dünnen Schichte ausbreitet. Damit die in Folge ihres hohen Wassergehaltes noch ziemlich dünne flüssige Masse nicht über die Bretter herablaufe, versieht man letztere mit schmalen Randleisten und streicht den Farbebrei mit Hilfe von Spateln in diesen flachen Gefäßen glatt.

Bei richtig geleiteter Arbeit beginnt der auf die Bretter gestrichene Niederschlag alsbald anzuquellen und nimmt hierbei eine lockere Beschaffenheit an. Ist derselbe einmal so fest geworden, daß er eine butterartige Consistenz erlangt hat, so zerschneidet man ihn mittelst eines dünnen Messingbleches in prismatische Stücke, die man neben einander auf die schmale Kante stellt und zuerst im Schatten, dann aber an der Sonne austrocknet. Es ist nothwendig, das Austrocknen anfangs langsam vorzunehmen, indem sonst die Stücke leicht Risse bekommen oder selbst zerfallen.

Da man wegen des sonst schon auf den Filtern eintretenden Aufquellens des Niederschlages das Auswaschen nicht vollständig in dem Bottich vornehmen kann, so wittert

während des Austrocknens der Farbekuchen aus diesen Kaliumchromat aus, welches die Oberfläche der Kuchen mit einem feinen krystallischen Ueberzuge bedecken und wodurch das schöne Aussehen des Productes eine Beeinträchtigung erleiden würde. Diese Schichte von Krystallen muß daher durch Abschaben der Farbekuchen weggenommen werden.

Da es sich nicht vermeiden läßt, daß hierbei fortwährend kleine Mengen von Chromgelb in Gestalt eines sehr feinen Pulvers in die Luft gelangen, so müssen die Arbeiter, welche das Abschaben vornehmen, wegen der Giftigkeit des Bleipräparates Vorsichtsmaßregeln gegen das Einathmen dieses Staubes ergreifen. Die einfachste und zugleich am sichersten wirkende besteht darin, daß sich die Arbeiter einen mit Wasser befeuchteten Badeschwamm vor Mund und Nase binden, welcher beim Einathmen die in der Luft schwebenden Staubtheilchen zurückhält.

Der von den Farbekuchen abgeschabte Staub wird in Wasser gebracht, worin sich das Kaliumchromat auflöst, während das Chromgelb als unlöslich schwere Masse zu Boden fällt. Bei diesem Verfahren der Darstellung von Chromgelb enthält die nach der Fällung zurückbleibende Lösung von Kaliumacetat eine sehr bedeutende Menge von freier Essigsäure, welche noch zum Auflösen von Blei nutzbar gemacht werden kann.

Wenn es sich darum handelt, schwefelgelbes Chromgelb zu bereiten, so verfährt man der Hauptsache nach eben so, wie dies bei der Darstellung der citronengelben Nuance beschrieben wurde, aber mit der Abweichung, daß man Alles aufwendet, um das Aufquellen des Niederschlages hintanzuhalten. Die Fällung des Niederschlages wird auch in diesem Falle möglichst rasch vorgenommen und auch das

swaschen so schnell als nur thunlich vollzogen; der ge-
schene Niederschlag wird aber in dichte Preßsäcke gefüllt
) stark ausgepreßt. Beim Auspressen muß man dafür
rge tragen, daß der Druck zwar sehr hoch gesteigert
rde, daß aber die Steigerung nur allmälig erfolgt. Giebt
n mit einem Male einen sehr kräftigen Druck, so hat
ses in allen Fällen ein Platzen der dichtesten Preßsäcke
r unausbleiblichen Folge. Je stärker der Niederschlag
sgepreßt wird, desto dichter erscheint das Chromgelb im
ruche, eine Eigenschaft, welche als Kennzeichen für die
te Qualität dieser Sorte von Chromgelb angesehen wird.

Die Fabrikation des Chromgelbes steht in innigem
usammenhange mit der Fabrikation einer Anzahl von
hön orangeroth bis dunkelroth gefärbten Farben, welche
nter dem Namen Chromorange oder Chromroth Bedeutung
ls Farben haben. Nachdem wir aber in dem vorliegenden
Werke die Eintheilung der Farben nach der specifischen
arbe, welche sie besitzen, festhalten, so wollen wir diese
arben bei den rothen Mineralfarben besprechen.

XIII.

Das Bleioxyd als Farbmaterial.

Dieser Farbstoff ist mehr ein Product der hüttenmän-
chen Thätigkeit, als jener des Farbenfabrikanten im en-
ren Sinne des Wortes; doch fällt die Verarbeitung des
hen Bleioxydes in das Bereich der eigentlichen Farben-

Fabrikation, indem der Farbenfabrikant aus dem Rohproducte Bleiglätte nur durch passende Behandlung desselben verschiedene Farben darzustellen vermag. Die Verbindung Pb O, oder Bleioxyd, existirt in zwei verschiedenen Aggregatzuständen: in krystallinischer Form oder als Bleiglätte und als amorphe Masse oder als Massicot.

Die erstgenannte Verbindung, die Bleiglätte, hat gewöhnlich eine mehr oder minder hellgelbliche Farbe, welche oft einen Stich in's Rothe zeigt, das Massicot besitzt immer eine gelblich-rothe Farbe.

Massicot läßt sich durch Glühen von Bleiweiß, durch Erhitzen von Bleinitrat oder von Mennige darstellen. Man erhält es auch durch Erhitzen von geschmolzenem Blei an der Luft, wobei man aber die Vorsicht gebrauchen muß, daß das hierdurch entstandene Oxyd nicht geschmolzen wird.

Das krystallinische Bleioxyd, die Glätte, wird als Nebenproduct bei manchen hüttenmännischen Processen, wie z. B. beim sogenannten Abtreiben des silberhaltigen Bleies gewonnen. Man schmilzt zu diesem Behufe das silberhaltige Blei auf einem Ofen mit flacher Sohle und leitet einen kräftigen Luftstrom auf das geschmolzene Metall. Das Blei wird hierbei oxydirt, das Oxyd schmilzt in der hohen 1000 Grad nahekommenden Temperatur und fließt durch einen Ausschnitt in der Wand des Ofens, die sogenannte Glättgasse, ab, während das Silber auf dem Treibherde zurückbleibt. Die geschmolzene Glätte wird gemahlen und geschlämmt und, je nachdem sie eine mehr hellgelbe oder röthliche Farbe zeigt, unter dem Namen Silber- oder Goldglätte in den Handel gesetzt.

Sowohl Massicot als Glätte zeigen keine besonde[rs] lebhafte Farbe und werden aus diesem Grunde wohl n[...]

mehr sehr selten als Malerfarbe verwendet. Es findet jedoch die Glätte in der Firniß-Fabrikation, zur Darstellung von Bleisuperoxyd, welches zur Fabrikation von Zündmassen benützt wird, eine ziemlich ausgedehnte Anwendung.

Die Mennige. (Das Minium.)

Das Blei bildet mit Sauerstoff eine Reihe von Verbindungen; eine derselben, die Mennige oder das Minium, hat die Zusamensetzung $Pb_3 O_4$ und erscheint in Form eines lebhaft roth gefärbten Pulvers, welches sowohl als Farbe als auch als Bestandtheil gewisser Kitte (Kitte für Gas- und Wasserleitungsröhren) mit Vortheil angewendet werden kann.

Auch die Mennige ist so wie die Glätte und das Massicot ein hüttenmännisches Product; wenn man aber in kleinerem Maße arbeitet, so lassen sich Präparate herstellen, welche eine viel feurigere Farbe zeigen, als dies bei den im Großbetriebe gewonnenen Producten der Fall ist.

Die Darstellung der Mennige kann auf zweierlei Art geschehen — entweder direct aus reinem Blei oder aus leicht in der Hitze zerleglichen Bleisalzen. Wenn Mennige aus Blei fabricirt werden soll, so verfährt man auf folgende Weise: Das Blei, welches aber sehr rein muß, wird entweder in Flammenöfen oder in sogenannten Calciniröfen geschmolzen, durch einen auf dasselbe geleiteten Luftstrom oxydirt und in Massicot verwandelt und dieses durch vorsichtiges Erhitzen, wobei besonders darauf geachtet werden muß, daß kein Schmelzen der Masse eintritt, in Mennige umgewandelt. Bei fortgesetztem Erhitzen der Masse nimmt diese noch zwei Percent an Sauerstoff auf und verwandelt hierbei ihre Farbe in ein feuriges Roth.

Die Kunst der Bereitung der Mennige nach diesem

Verfahren liegt in der Erhaltung der richtigen Temperatur und hat man deshalb den Oefen eine solche Einrichtung zu geben versucht, welche eine Regulirung der Temperatur während des Erhitzens gestatten. Man wendet zu diesem Ende die sogenannten Calciniröfen an, in denen man noch Rührvorrichtungen anbringt, um die erhitzte Masse fortwährend wenden zu können, wodurch die Oxydation beschleunigt wird. Nebst den eben genannten Vorrichtungen benützt man auch noch Muffelöfen, in denen das in Mennige zu verwandelnde Massicot in Töpfen liegt, welche auf einer Eisenplatte, die sich zur Beurtheilung der Farbenänderung aus der Muffel herausziehen läßt, eingebracht werden. Wie man auch arbeitet, in allen Fällen muß die Temperatur so geregelt werden, daß eine Ueberhitzung des Materials vermieden wird, indem sonst Bleiglätte entsteht, welche sich nur sehr schwierig in Mennige umwandeln läßt.

Die fertige Mennige wird aus dem Ofen gezogen, auf sogenannten Kollermühlen auf das feinste gemahlen und unter Umständen auch noch einem Schlämmprocesse unterzogen. Die zur Darstellung von Mennige erforderliche Temperatur ist die, daß bei der Arbeit in Muffeln die Kanten der letzteren anfangen, dunkelroth zu glühen.

Das sogenannte Pariserroth oder die orangenfarbene Mennige wird gewöhnlich aus Bleisalzen dargestellt; man verwendet hierzu Bleiweiß oder auch salpeterigsaures Bleioxyd. Das letztgenannte Salz wird nach dem Verfahren von Pischon durch Erhitzen von 1 Aequivalent salpetersaurem Bleioxyd mit 4 Aequivalent gekörntem Blei und Wasser auf eine zwischen 60 und 80 Grad liegende Temperatur dargestellt, wobei sich nach etwa zweistündiger Einwirkung das salpetrigsaure Bleioxyd in Form einer gelben körnigen

asse abscheidet. Nach dem Burton'schen Verfahren oxydirt
in kohlensaures Bleioxyd durch Erhitzen desselben mit
Percent Natronsalpeter und laugt die hierbei entstehende
asse mit Wasser aus. Außer den eben genannten Me-
hoden giebt es noch mehrere andere, nach denen unter
nwendung von Kaliumchlorat und Salpeter Mennige aus
lätte dargestellt werden kann; nachdem aber diese Me-
hoden, ohne ein schöneres Product zu liefern als die vor-
schriebenen, theurer zu stehen kommen als diese, so haben
keine Anwendung im Großen gefunden.

XIV.

Weitere gelbe Bleifarben.

Das Casselergelb.

Diese, auch Mineralgelb oder Veronesergelb genannte
lbe Farbe findet gegenwärtig nur mehr eine beschränkte
nwendung, indem sie durch das viel feurigere und dabei
lligere Chromgelb ganz verdrängt wurde; eine große
enge des im Handel vorkommenden sogenannten Casseler-
lbes ist häufig nichts Anderes als mit Schwerspath
ancirtes Chromgelb.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht das
sselergelb aus siebenfach Bleioxyd + Chlorblei

$$PbCl_2 + 7\,PbO.$$

Die Darstellung dieser Farbe geschieht durch Schmel-
von Glätte, Mennige oder Bleiweiß mit Salmiak, und

zwar verwendet man auf je 10 Theile der Bleiverbindung 1 Theil Salmiak. Beim Schmelzen wird Ammoniak in Freiheit gesetzt, durch welches eine gewisse Menge des Bleioxydes zersetzt wird und eine Ausscheidung von metallischem Blei stattfindet. Man gießt nach eingetretenem Schmelzen der Masse das Casselergelb von dem Blei ab und bringt es gewöhnlich in eiserne Formen, in denen es zu einer stark krystallinischen schön gelblichen Masse erstarrt.

Durch Mahlen und Schlämmen des Casselergelbes erhält man das präparirte Casselergelb, welches durch Zusatz von Schwerspath bisweilen in Form von heller gefärbten Nuancen in den Handel gesetzt wird.

Das Montpelliergelb.

Die unter diesem Namen bekannte Farbe besteht sowie die vorhergehende aus basischem Bleichlorid. Man stellt sie auf fabriksmäßigem Wege dar, indem man 400 Theile Bleiglättepulver allmälig mit einer Lösung von 100 Theilen Kochsalz in 400 Theilen Wasser mengt. Man muß aber bei dieser Arbeit die Vorsicht beobachten, nach jedesmaligem Zusatze von Salzlösung die teigartige Masse tüchtig zu rühren, indem sie sonst erhärtet.

Erst wenn alle Salzlösung mit der Glätte zu einem gleichförmigen weißen Teig vereinigt ist, behandelt man diesen mit Wasser, um das überschüssige Salz zu entfernen, trocknet die ausgewaschene Masse und schmilzt sie in Thontiegeln. Die Schmelze, welche eine feurig gelbe Farbe besitzt, wird dem Mahlen und Schlämmen unterworfen und liefert dann eine sehr schöne und gleichmäßige Farbe.

Außer dem Casselergelb giebt es noch mehrere gelbe Bleifarben von ähnlicher Zusammensetzung, unter denen hier nur jene angeführt sein mögen, welche man durch Behandeln

einer Lösung von Zinkchlorid mit Bleioxydhydrat erhalten kann.

Das Turner'sche Patentgelb.

Diese, auch englisches Gelb genannte Farbe kann man auf zweierlei Art darstellen: entweder durch Zusammenschmelzen von Glätte mit Kochsalz, d. i. Chlornatrium, oder durch Behandeln von Glätte mit einer Kochsalzlösung, wodurch ein weißes Oxychlorid entsteht, welches beim Schmelzen in die gelbe Farbe übergeht. Will man das Turner'sche Gelb durch directes Schmelzen herstellen, so verwendet man auf 7 Theile feinst gemahlener Glätte 1 Theil Kochsalz.

Das Neapelgelb.

Diese schöne, leider auch den Einflusse des Schwefelwasserstoffes unterliegende Farbe kommt im Handel unter sehr verschiedenen Namen vor. Der Name Neapelgelb stammt wohl daher, daß diese Farbe früher ausschließlich in Italien fabricirt wurde und die Darstellung derselben ein Geheimniß war. Dieses Geheimniß ist zwar vor den Fortschritten der analytischen Chemie geschwunden; man weiß heutzutage daß das Neapelgelb oder Giallolino, Jaune de Naples, Yellow of Naples, aus Bleiantimonat oder antimonsaurem Bleioxyd besteht.

Das Neapelgelb ist zwar eine schöne Farbe, welche aber etwas umständlicher herzustellen ist als das Chromgelb und daher in neuerer Zeit seltener angewendet wird als dieses. Wir haben selbst Gelegenheit gehabt, die Wahrnehmung zu machen, daß manches sogenannte Neapelgelb des Handels in Wirklichkeit aus nichts Anderem bestand als aus passend nuancirtem Chromgelb.

Man kann das Neapelgelb auf verschiedene Weise dar-

stellen. Nach der ältesten Methode, welche von Brunner gelehrt wurde, mischt man 1 Theil von ganz reinem Brechweinstein durch langes Zusammenreiben sehr innig mit 2 Theilen Bleinitrat und 4 Theilen Kochsalz, schmilzt das Gemenge bei mäßiger Glühhitze in einem hessischen Tiegel und gießt die noch flüssige Masse auf eine kalte Eisenplatte. Die erkaltete Schmelze wird mit Wasser ausgekocht, wobei das antimonsaure Bleioxyd in Gestalt eines mehr oder minder hochgelben Pulvers zurückbleibt.

Es ist jedoch durchaus nicht leicht, dieses günstige Resultat in allen Fällen mit voller Sicherheit zu erzielen; hat man einen gewissen Hitzegrad nur um ein Geringes überschritten, so resultirt eine harte feste Masse, welche bei noch so langem Kochen nicht zu einem feinen Pulver wird, sondern stets eine sandige Masse von wenig feuriger Farbe bleibt.

Selbst beim Gelingen der Operation fällt das Product in Bezug auf seine Nuance oft sehr verschieden aus und erhält man einmal ein schwefelgelbes, im anderen Falle ein orangegelbes Product. Als Regel kann man annehmen, daß man bei geringerer Temperatur immer heller gefärbte, bei starkem Erhitzen dunklerfärbige Producte erzielt, welche einen Stich in's Rothe haben, somit als Orange bezeichnet werden müssen.

Nach einer anderen Vorschrift mengt man Brechweinstein 2 Theile, Bleinitrat 4 Theile, Kochsalz 8 Theile. Wenn man die Schmelze mit sehr verdünnter Salzsäure durch längere Zeit behandelt, so kann man derselben eine gewisse Menge von Bleioxyd entziehen, wodurch man ein Product von größerem Feuer erhält. Es ist aber bei dieser Behandlung mit Salzsäure große Aufmerksamkeit nöthig,

indem durch zu concentrirte Säure leicht das ganze Product unbrauchbar werden kann.

Nach der sogenannten Pariser Methode stellt man Neapelgelb auf folgende Art dar: Man oxydirt metallisches Antimon durch Schmelzen unter Luftzutritt und nimmt auf je 12 Theile Antimon je 8 Theile Mennige und 4 Theile Zinkoxyd; die Mischung wird bei gelinder Rothgluth geschmolzen.

Wenn es sich darum handelt, ein billigeres, aber nicht besonders feuriges Product herzustellen, so kann man auf nachstehend beschriebene Art arbeiten: man pulvert alte Buchdruckerlettern (eine Legirung aus Antimon und Blei) und mengt das Pulver mit 3 Theilen Salpeter und 4 Theilen Kochsalz; die geschmolzene Masse wird mit Wasser ausgewaschen.

Andere Vorschriften, nach denen man ebenfalls ein günstiges Resultat erzielt sind: 12 Theile Bleiweiß, 3 Theile Antimonium diaphoreticum, 1 Theil Salmiak, 1 Theil Alaun.

Oder: 16 Theile Antimonium crudum (rohes Spießglanz) 24 Theile Blei, 1 Theil Kochsalz, 1 Theil Salmiak. Die aus diesen Materialien auf das innigste bereitete Mischung wird zuerst unter Luftzutritt schwach, dann stärker geglüht und mit Wasser ausgelaugt. Außer den genannten giebt es noch eine ganze Reihe von Vorschriften zur Bereitung von Neapelgelb, von denen aber sehr viele von einer ziemlich willkürlichen Anordnung der Bestandtheile sind, für welche sich keine wissenschaftliche Begründung auffinden läßt. Wenn es möglich wäre, höhere Temperaturen in unseren Oefen ganz genau herzustellen, so würde die Darstellung des Neapelgelbes nicht mehr eine Sache der Uebung sein, sondern könnte man dieses Product in allen Fällen ganz

gleichförmig herstellen; da dies aber bis zur Stunde nicht möglich ist, so kann das Verfahren der Darstellung dieser schönen Farbe nur durch einige mit Sorgfalt ausgeführte Versuche ermittelt werden.

Das Neapelgelb ist, wie erwähnt, eine schöne Farbe, welche den verschiedenen Agentien großen Widerstand leistet; nur einem derselben gegenüber ist seine Widerstandsfähigkeit eine sehr geringe, und zwar ist dies der größte Feind aller Bleifarben: der Schwefelwasserstoff, durch dessen längere Einwirkung das Neapelgelb seine Farbe endlich ganz in Schwarz umwandelt.

Das Antimongelb.

Das Antimongelb ist eine Farbe, welche in Bezug auf ihre Zusammensetzung die größte Aehnlichkeit mit dem Neapelgelb besitzt. Der Unterschied liegt eigentlich nur darin, daß das Antimongelb nicht aus reinem antimonsauren Bleioxyd besteht, sondern ein Gemenge dieser Verbindung mit Bleioxyd und Wismuthoxyd ist. Man kann das Antimongelb darstellen, indem man nach dem von Meromé angegebenen Verfahren 3 Theile feinst gepulvertes Wismuth mit 24 Theilen gepulvertem Spießglanz und 64 Theilen Salpeter auf das innigste mischt, die Mischung schmilzt und im geschmolzenen Zustande in Wasser schüttet.

Die so erhaltene spröde Masse wird fein gepulvert und nach dem Auswaschen getrocknet. Das Pulver wird mit 128 Theilen Bleiglätte und 8 Theilen Salmiak geschmolzen; die sich hierbei ergebende Masse zeigt eine schöne hellgelbe Farbe und bildet nach dem Pulvern das Antimongelb. Diese Farbe, obwohl schön, kommt jetzt auch immer mehr außer Gebrauch, indem sie wenig beständig ist und überdies wegen des Ge-

haltes an dem kostspieligen Wismuth ziemlich hoch zu stehen kommt.

Das Chromroth oder der Chromzinnober.

Unter den verschiedensten Namen, wie: Chromorange, Persischroth, Chromzinnober u. s. w. kommen im Handel sehr mannigfaltige, von orange bis dunkelroth gefärbte Farben vor, welche alle aus dem neutralen Bleichromat hergestellt werden können. Wenn man nämlich dieses Salz, d. i. das gewöhnliche Chromgelb, mit kleineren oder größeren Mengen einer starken Basis, wie Aetzkali oder Aetznatron behandelt, so werden basische Bleichromate gebildet, welche eine un so intensivere rothe Farbe zeigen, je weniger sie an Bleioxyd enthalten. Man kann diese Verbindungen dadurch herstellen, daß man entweder bei der Bereitung von Chromgelb der Lösung von Kaliumchromat gleich vom Anfange an eine gewisse Menge von Aetzkali zusetzt, oder daß man den Niederschlag von Chromgelb mit einer gewissen Menge von Aetzkali behandelt. Da nach dem letztgenannten Verfahren leicht ein sehr günstiges Resultat zu erzielen ist, so wird dieses allgemein eingeschlagen.

Nach neueren Untersuchungen ist es nur die verschiedene Größe der einzelnen mikroskopischen Krystalle, aus denen sowohl das Chromgelb, als auch das Chromroth besteht, welche den Unterschied in dem Farbentone bedingen. Zerreibt man nämlich die Producte von der verschiedensten Farbenabtönung, so erhält man in allen Fällen ein Pulver von der gleichen Farbe. Je größer die einzelnen Krystalle daher sind, desto intensiver roth ist die Farbe des Productes. Die ganze Kunst der Darstellung intensiv roth gefärbten Chromrothes beruht daher darauf, dahin zu arbeiten, möglichst große Krystalle darzustellen.

Wie schon bei der Darstellung des Chromgelbes besprochen wurde, enthalten die zur Fabrikation dieses Salzes verwendeten Bleilaugen wechselnde Mengen von Essigsäure, die von Einfluß auf die Nuance des herzustellenden Productes sind; man kann daher nur von Fall zu Fall die Quantitäten von Aetzkali auf empyrischem Wege bestimmen, welche für eine bestimmte Menge von Chromgelb erforderlich sind, um dasselbe in Chromroth von einer gewissen Nuance zu verwandeln. Diese empyrische Probe läßt sich mit großer Sicherheit nach der von Habich angegebenen Methode auf folgende Art ausführen:

Man stellt den Niederschlag von Chromgelb auf die gewöhnliche Weise dar, wäscht ihn gut aus und bringt von der breiigen Farbenmasse 6 bis 8 gleiche Theile in gleich große hohe Gläser von gleichem Durchmesser. Die erste dieser Proben wird mit einer Natronlauge von einer bekannten Concentration versetzt; in das zweite Gefäß bringt man eine etwas concentrirtere Natronlauge und steigert in jedem folgenden Gefäße die Concentration der Lauge um eine genau bekannte Größe.

Nach dem Zusatze der Natronlauge werden die Gläser rasch und sehr energisch durchgeschüttelt und sodann an einen vor Erschütterung vollkommen geschützten Ort zum Absitzen des Niederschlages hingestellt. In einem der Gläser wird sich nun jene orangefarbene oder deutlich rothe Nuance zeigen, welche mit derjenigen, welche man zu erhalten wünscht, die größte Aehnlichkeit zeigt. Wenn man nun notirt hat, wie viel man von einer Natronlauge von bestimmter Concentration zu dieser Farbenmenge gesetzt hat, so läßt sich die auf die Gesammtmenge des Chromgelb-Niederschlages erforderliche Quantität nothwendige Menge von Natronlauge durch eine einfache Rechnung finden.

Bei der Arbeit im Großen verfährt man genau
), wie dies bei dem Vorversuche geschehen ist; man
ügt nämlich zu dem in der Fällungskufe befindlichen Nie-
erschlage die vorher bezeichnete Menge von Natronlauge,
ührt einmal tüchtig um, damit eine innige Mischung des
tiederschlages mit der Natronlauge stattfinde, und läßt
ann das Ganze durch einige Stunden in Ruhe. Nachdem
ie gewünschte Farbe hervorgetreten ist, kann man die über
em Niederschlage stehende Flüssigkeit, welche um so reicher
n chromsaurem Natron ist, eine um so concentrirtere Na-
ronlauge angewendet wurde, von dem Niederschlage ab-
iehen und dieselbe wieder zur Fällung von Bleiacetat-
ösung verwenden. Das Auswaschen des in der Kufe zurück-
leibenden Niederschlages wird zuerst in der Kufe, sodann auf
Spitzbeutelfiltern vorgenommen.

Da, wie erwähnt, die Farbenintensität von der Größe
er einzelnen Krystalle abhängig ist, so hat man beim Aus-
vaschen des Niederschlages die Vorsicht zu beobachten, die
Nasse keiner zu starken Erschütterung auszusetzen, indem
urch eine solche offenbar eine große Menge Krystalle zer-
rochen wird und die Farbe an Feuer einbüßen würde.

Besondere Vorschriften zur Darstellung des Chrom-
othes giebt es in großer Zahl; bei Befolgung der eben
egebenen Anleitung werden dieselben alle überflüssig und
s geschieht nur der Vollständigkeit wegen, daß wir einige
erselben anführen. Das Chromhochroth stellt man auf die
Weise dar, daß man 100 Theile reines Chromgelb mit
5 Theilen Aetznatron zusammen bringt.

Eine beachtenswerthe Vorschrift ist die von Liebig her-
ammende. Nach dieser schmilzt man in einem Tiegel
Kalisalpeter und erhitzt ihn ziemlich stark, ohne jedoch bis
ur Sauerstoffentwickelung zu gehen. In die geschmolzene

Masse trägt man so lange trockenes Chromgelb ein, als noch ein Aufbrausen stattfindet; die Schmelze erscheint, so lange sie flüssig ist, von tiefschwarzer Farbe; sobald sie ruhig fließt, gießt man sie auf eine kalte Platte aus, auf der sie in Folge der raschen Abkühlung eine große Sprödigkeit annimmt und dann leicht gepulvert werden kann. Man zerschlägt die noch heiße Masse in Stücke und kocht dieselben mit Wasser aus, wobei einfach Kaliumchromat in Lösung geht. Das nach diesem Verfahren erhaltene Chromroth besitzt ein Feuer, welches demjenigen des Quecksilber-Zinnobers wenig nachgiebt.

Das Kalkchromgelb.

Der Kalk bildet mit der Chromsäure ebenfalls eine gelbe Farbe, welche zwar an Schönheit den Chromfarben, deren Basis aus Bleioxyd besteht, weit nachsteht, aber diesen gegenüber wieder den Vortheil der großen Luftbeständigkeit und Billigkeit bietet. Für jene Zwecke, bei welchen es sich darum handelt, billige und dabei haltbare Farben anzuwenden, kann das Kalkchromgelb, sehr empfohlen werden.

Man stellt diese Farbe am einfachsten aus neutralem Kaliumchromat (gelbes Chromkali) und Chlorcalcium dar, welches Salz als Nebenproduct mancher chemischer Processe zu sehr billigen Preisen zu haben ist. Die Farbe fällt am feurigsten aus, wenn man die Fällung mit einer kochenden Lösung des Chromsalzes vornimmt.

Außer für sich allein kann man den chromsauren Kalk auch anstatt weißer Farben zum Aufhellen dunkel gefärbter Sorten von Bleichromgelb benützen; man darf aber mit diesem Zusatze nicht zu weit gehen, indem das Chromgelb

auffallend leicht wird, da der chromsaure Kalk ein viel geringeres Gewicht besitzt als das Bleichromgelb.

Das Barytgelb oder das gelbe Ultramarin.

Diese Farbe besteht aus Barymchromat. Man erhält sie am schönsten, wenn man die Lösung eines Barytsalzes (gewöhnlich verwendet man hierzu die Lösung des Chlorbaryums) mit einer Lösung von gelbem Kaliumchromat in siedendem Zustande fällt. Der hierbei entstehende höchst feine Niederschlag hat eine hellgelbe Farbe, welche jener des hellen Bleichromgelbes sehr nahe kommt. Auch Permanenntweiß, d. i. Baryumsulfat, kann durch Behandeln mit einer Lösung von Kaliumchromat in diese Verbindung übergeführt werden. Diese schöne Farbe zeichnet sich durch die werthvolle Eigenschaft aus, daß sie an der Luft so gut wie unveränderlich ist und nur durch stärkere Säuren und Alkalien angegriffen wird. Durch längeres Glühen geht die Farbe dieses Präparates allmälig in ein angenehmes Grün über, welches unter dem Namen Barytgrün ebenfalls als Malerfarbe Anwendung findet und aus einer Verbinduung von Barytchromoxyd besteht. Um aber diese Verbindung zu erhalten, muß man sie durch sehr lange Zeit und sehr heftig glühen.

Nach besonderen Versuchen, welche ich über die Darstellung dieser grünen Farbe angestellt habe, genügt es nicht durch kurze Zeit, aber sehr heftig zu erhitzen; man erhält dann immer nur eine Masse die sehr ungleichförmig gefärbt ist. Am schönsten erhielt ich die Farbe immer, wenn ich Barytgelb in einer flachen Porzellanschale in einer dünnen gleichmäßigen Schichte ausbreitete und durch etwa 10 Stunden in der Weißgluth erhielt.

Das Zinkchromgelb.

Das chromsaure Zinkoxyd steht zwar dem Bleichromgelb ebenfalls an Schönheit nach; hat aber den Vortheil der Luftbeständigkeit für sich; es schwärzt sich selbst in einer Atmosphäre von reinem Schwefelwasserstoff nicht und widersteht auch der Einwirkung anderer Agentien sehr gut. Man kann das Zinkchromgelb zwar durch unmittelbares Fällen einer Lösung von Zinksulfat mit einer Lösung von gelbem Chromkali darstellen (die Lösungen werden am zweckmäßigsten in kochendem Zustande gemischt), allein das auf diese Weise enthaltene sehr feurig gefärbte Product ist leider nicht beständig. Wenn man dasselbe nämlich auswäscht, so giebt das Pulver fortwährend Chromsäure an das Waschwasser ab und hinterbleibt ein nur ganz blaßgelber Rückstand. Ein sehr schönes Product erhielt ich auf folgende Art:

Zinkvitriol wurde in Wasser gelöst, die Lösung mit 1 Percent Zinkweiß versetzt und unter oftmaligem Rühren durch eine halbe Stunde gekocht. Dieses Kochen mit Zinkoxyd bezweckt einerseits die Abscheidung des Eisenoxydes, andererseits die Neutralisation der in dem käuflichen Zinkvitriol häufig vorhandenen freien Schwefelsäure. Die durch Absitzen geklärte Lösung wird nun mit einer Lösung von gelbem Chromkali gefällt, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt und vollständig abtropfen gelassen. Zuletzt wäscht man denselben mit sehr geringen Mengen von Wasser aus und trocknet ihn.

Man erhält nur dann einen rein gelben Niederschlag, wenn man durch Kochen der Zinkvitriollösung mit Zinkoxyd alles Eisenoxyd aus der Flüssigkeit entfernt; enthält dieselbe nur eine ganz geringe Menge von Eisenoxyd, so hat

diese schon auf die Farbe einen sehr bedeutenden Einfluß; das Gelb ist in diesem Falle nie rein, sondern hat immer einen Stich in's Bräunliche.

Das Zinkchromgelb wird für sich allein und auch in Mischung mit anderen Farben angewendet und kann man hierdurch Chromgelb in allen möglichen Nuancen erhalten. Eine französische Gesellschaft, die Société anonyme des couleurs de zinc, bringt eine große Reihe von Zinkfarben in den Handel, deren Basis aus Zinkchromat besteht.

Das Cadmiumchromgelb.

Wenn man eine Lösung von Cadmiumvitriol oder einem anderen Cadmiumsalze mit einer Lösung von gelbem Kaliumchromat fällt, so entsteht sogleich ein prachtvoll hochgelb gefärbter Niederschlag von Cadmiumchromat, $Cd\,Cr\,O_4$, der an Schönheit des Farbentones dem schönsten Bleichromgelb nichts nachgiebt und vor diesem den großen Vortheil bietet, daß er an der Luft vollständig unveränderlich ist.

Dieser vorzüglichen Eigenschaften wegen ist diese Farbe für die Zwecke der Maler auf das Wärmste zu empfehlen. Der allgemeineren Anwendung derselben steht der hohe Preis entgegen, zu welchem dieselbe im Handel vorkommt, der übrigens jetzt, wo Cadmiumverbindungen zu weit billigeren Preisen im Handel zu haben sind als früher, auch nicht mehr in so bedeutender Höhe gerechtfertigt erscheint.

Das Cadmiumgelb.

Diese Verbindung ist Schwefelcadmium $Cd\,S$. In der Natur kommt sie in dem ziemlich seltenen Minerale Gree-

nockit vor. Das Cadmiumgelb oder Jaune brillant läßt sich am einfachsten durch Auflösen von metallischem Cadmium in Schwefelsäure und Fällen der Lösung mit Schwefelwasserstoff erhalten. Man muß aber die Vorsicht gebrauchen, die Lösung des Cadmiums in Schwefelsäure eine zeitlang mit überschüssigem Cadmium zu digeriren, damit alle dem Cadmium als Verunreinigungen beigemengten Metalle ausgeschieden werden, weil sonst die Farbe nicht so schön ausfällt, als wenn man eine ganz reine Cadmiumlösung anwendet.

Die Farbe des Cadmiumgelbes ist immer eine sehr feurige; sie erleidet aber Nuancirungen, welche davon abhängen, ob die Lösung des Cadmiumsulfates neutral oder sauer war. Die Ursache dieser Nuancirung liegt offenbar in einer verschiedenen Größe der Krystalle des Schwefelcadmiums. Das Cadmiumgelb besitzt eine sehr feurige reingelbe Farbe, die bei dem geschmolzenen Producte noch dunkler ist. (Wir erwähnen hier, daß das Schwefelcadmium erst bei der Weißgluth schmilzt.) Schwachen Alkalien, Säuren und dem Schwefelwasserstoffe gegenüber ist das Schwefelcadmium vollkommen unveränderlich und wird deshalb als eine dauerhafte Malerfarbe mit Recht geschätzt. Es läßt sich mit Ultramarin ohne Zersetzung mischen und giebt hierbei eine sehr schöne grüne Mischfarbe; es ist aber nicht möglich, aus Cadmiumgelb und blauen Kupferfarben grüne Mischfarben herzustellen, indem sich diese am Lichte alsbald schwärzen.

Das Jodblei.

Durch Fällen einer Lösung von Bleinitrat mit einer Lösung von Jodkalium erhält man einen in Wasser sehr schwer *löslichen* Niederschlag von Jodblei, $Pb J_2$ der im trockenen

Zustande eine schöne hellgelbe Farbe besitzt; leider ist dieselbe nicht haltbar, sondern zersetzt sich am Lichte. Man kann dieselbe zum Bronziren anwenden, zu welchem Zwecke übrigens noch andere, billigere Farben benützt werden können.

Wegen der großen Löslichkeit des Jodbleies in einer Lösung von Jodkalium stellt man diese Verbindung auch noch auf andere Weise dar und wendet zu ihrer Darstellung ganz bestimmte Gewichtsmengen an, um in allen Fällen ein günstiges Resultat zu erhalten. Es ist auch möglich, die Anwendung des Jodkaliums ganz zu umgehen und durch Vermittlung des Calciumjodides diese Verbindung darzustellen.

Man bringt zu diesem Behufe 100 Theile Jod mit 15 Theilen feiner Eisenfeile und 25 Theilen Kalk zusammen, versetzt die Mischung mit so viel Wasser, daß ein dünner Brei entsteht, und erwärmt denselben so lange, bis alles Jod aufgelöst ist. Die Masse wird sodann mit Wasser verdünnt, die Flüssigkeit abfiltrirt und der Rückstand zum Zwecke der Gewinnung alles in demselben enthaltenen Jodcalciums mehrere Male mit Wasser ausgewaschen. Nachdem man alle Flüssigkeiten vereinigt hat, versetzt man sie mit einer Lösung von 152 Theilen Bleizucker in Wasser und erhält alles in der Flüssigkeit enthaltene Jod an Blei gebunden in dem sofort entstehenden Niederschlage von Jodblei.

Das Jodblei kann auf einfachere Art dargestellt werden, indem man 1 Theil Bleinitrat in 20 Theilen Wasser löst, die heiße Lösung mit einer Lösung von 1 Theil Jodkalium in 20 Theilen Wasser vermischt und rasch abkühlt, wobei sich das Jodblei in Form von sehr kleinen Krystallen absetzt. Wenn man das reine Jodblei bei Luftabschluß schmilzt und die geschmolzene Masse pulvert, so erhält man ein Product von noch schönerer Farbe.

Es ist aber nothwendig, den Tiegel, in dem man das Schmelzen vornimmt, ganz mit glühenden Kohlen zu bedecken, indem bei Einwirkung von Luft auf die geschmolzene Masse ein basisches Jodid entsteht. Seiner schönen goldgelben Farbe wegen eignet sich das Jodblei besonders zur Herstellung von Goldbronze beim Tapetendruck und zum Bedrucken von Geweben.

Das Marsgelb.

Das Marsgelb, welches unter die feinsten Malerfarben gerechnet wird, ist in der Regel ein Gemenge aus Eisenoxyd und Gyps oder Thonerde. Man stellt diese Farbe auf die Weise dar, daß man eine Lösung von Eisenvitriol mit Kalkmilch vermengt, wodurch Eisenoxydul ausgeschieden wird und ein blaßbrauner Niederschlag entsteht, der aber an der Luft in Folge der rasch eingetretenen Oxydation des Eisenoxyduls eine gelbbraune Farbe annimmt. Durch Erhitzen dieses Niederschlages erhält man je nach der Temperatur verschiedene Nuancen von Marsgelb, welche alle Farbentöne zwischen gelb und roth repräsentiren können; man findet daher im Handel außer dem Marsgelb auch ein Marsorange und ein Marsroth.

Die Darstellung dieser Farbe ist eine sehr einfache. Man löst einen Gewichtstheil Eisenvitriol in 10 Theilen Wasser und vereinigt die Lösung mit einer Kalkmilch, welche aus 1 Gewichtstheil gebranntem Kalk und 40 Theilen Wasser dargestellt wurde. Wenn es sich darum handelt, ein Product zu erzielen, welches eine dunklere Nuance haben und namentlich zur Darstellung des Marsorange dienen soll, so erhöht man die Menge des anzuwendenden Eisenvitriols bis auf 2 Gewichtstheile.

Nachdem man die Lösung des Eisenvitriols mit der

Kalkmilch vereinigt hat, muß man das Gemenge durch längere Zeit rühren, um eine innige Mischung beider Flüssigkeiten herbeizuführen. Das anfangs unschön grau aussehende Gemenge nimmt an der Luft bald eine der Farbe des Eisenoxydhydrates entsprechende Färbung an, die gewöhnlich beim Eintrocknen noch etwas tiefer wird.

Wenn man das getrocknete und fein gemahlene Marsgelb in dünnen Schichten zum Glühen bringt, so verändert dasselbe seine Farbe in dunkelgelb und endlich in orangeroth. Es geht hierbei eine ähnliche Veränderung vor sich, wie beim Glühen des Eisenoxydes für sich allein.

Man kann auch ein Marsgelb darstellen, welches nicht aus einem Gemische von Kalk und Eisenoxyd, sondern aus einem solchen von Eisenoxyd mit Thonerde besteht. Diese Farbe, welche noch feuriger ist als die mit Kalk dargestellte, wird einfach dadurch erhalten, daß man die Lösung von Eisenvitriol mit einer Alaunlösung mischt und das Gemenge mit Aetznatron fällt. Der Niederschlag besteht in diesem Falle aus Thonerde und Eisenoxyd. Um nicht an dem trocknenden Producte eine unangenehme Ausblühung von Natriumsulfat wahrzunehmen, muß man dafür Sorge tragen, dieses Salz durch Auswaschen mit kochendem Wasser möglichst vollständig zu entfernen.

Durch sehr heftiges und lange Zeit andauerndes Glühen des Marsgelbes verwandelt sich dasselbe schließlich in eine sehr schön braune Farbe, die als Marsbraun verwendet wird. Der hohe Werth des Marsgelbes und der aus demselben gewonnenen Farben liegt übrigens nicht blos in der Schönheit derselben, sondern hauptsächlich in der großen Unveränderlichkeit, welche diese und überhaupt die meisten Eisenfarben auszeichnet.

Das Sideringelb.

Das mit diesem Namen belegte, nicht sehr schöne Gelb, ist chromsaures Eisenoxyd. Man erhält es, wenn man eine ganz neutrale Lösung von Eisenchlorid zu einer siedend heißen concentrirten Lösung von Kaliumbichromat fügt, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Das Sideringelb soll sowohl als Oel- als auch als Wasserfarbe benützt werden können und als ein ausgezeichneter Anstrich in Verbindung mit Wasserglas dienen, indem es mit diesem im Laufe der Zeit eine steinartige Masse bildet.

Wegen des geringen Preises der Eisensalze wäre es sehr wünschenswerth, dieses Oxyd in Verbindung mit Chromsäure zu erhalten; es scheint aber, als wenn es mit ziemlich großen Schwierigkeiten verbunden wäre, eine constant zusammengesetzte Verbindung zu erhalten. Es gelang mir wenigstens nicht, bei verschiedenen in dieser Richtung angestellten Versuchen, gleichfärbige Producte zu erhalten. Es dürfte anderen auf ähnliche Weise ergangen sein, denn es hat das Sideringelb nirgend in größerem Maße als Farbmateriale Anwendung gefunden, was gewiß der Fall wäre, wenn sich bei der Darstellung dieser Farbe nicht Schwierigkeiten ergeben würden.

Das Jaune Indien.

Diese ziemlich selten angewendete Farbe besteht aus salpetersaurem Kobaltoxydul-Kali $Co(NO_2)_3 3 + KNO_2$. Man stellt diese Farbe dadurch dar, daß man zu der stark mit Essigsäure angesäuerten Lösung von Kobaltnitrat salpetrigsaures Kali im Ueberschusse fügt; es setzt sich hierbei aus der erkaltenden Flüssigkeit ein tief citronengelb gefärbtes krystallinisches Pulver ab, welches im trocke-

nen Zustande das sogenannte Jaune Indien bildet. Den übrigen gelben Farben gegenüber zeichnet sich das Jaune Indien durch seine Unempfindlichkeit gegen Schwefelwasserstoff, sowie die meisten chemischen Agentien vortheilhaft aus.

Das zur Darstellung dieser Farbe erforderliche salpetrigsaure Kali stellt man am einfachsten durch Schmelzen von Kalisalpeter in einem dickwandigen Eisengefäße dar. Wenn die Temperatur so hoch gestiegen ist, daß sich der Salpeter zu zersetzen beginnt, fügt man zu der geschmolzenen Masse feine Eisenfeile in kleinen Partien. Das Eisen verbrennt unter lebhaftem Erglühen zu Eisenoxyd. Der Salpeter verwandelt sich in salpetrigsaures Kali.

Die Masse wird mit wenig heißem Wasser ausgelaugt, die Lösung filtrirt und erkalten gelassen, wobei sich der größte Theil des unzersetzt gebliebenen Salpeters in Krystallen ausscheidet, während das salpetrigsaure Kali in der Lösung zurückbleibt. Die Lösung giebt beim weiteren Eindampfen neuerdings Krystalle von Salpeter und kann sodann zum Fällen der Kobaltlösung verwendet werden.

Es ist zweckmäßig, zum Fällen des Kobaltgelbes concentrirte Lösungen anzuwenden, indem in diesem Falle der Niederschlag am wenigsten körnig wird. Wendet man verdünnte Lösungen an, so entsteht der Niederschlag nur allmälig und erhält dann eine stark körnige Beschaffenheit und in Folge derselben auch eine geringere Deckkraft.

Nach der von Hayes angegebenen Methode kann man das Kobaltgelb auch auf die Weise darstellen, daß man in eine Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul die Dämpfe leitet, welche sich entwickeln, wenn man Kupfer mit Salpetersäure übergießt und gleichzeitig atmosphärische Luft zuleitet. Man setzt der Flüssigkeit von Zeit zu Zeit etwas Aetzkali zu, und kann auf diese Art alles in der Flüssigkeit

enthaltene Kobalt in Form des gelben Niederschlages erhalten.

Das Nickelgelb.

Das Nickelgelb besteht aus phosphorsaurem Nickeloxydul. Man stellt diese Farbe dar, indem man eine Lösung von schwefelsaurem oder salpetersaurem Nickeloxydul mit phosphorsaurem Natron fällt und den hellgrün gefärbten Niederschlag bis zur Rothglühhitze bringt.

Das Nickelgelb hat einen angenehmen Farbenton und zeichnet sich besonders durch eine große Haltbarkeit aus. Bis nun hat dieses Präparat nur eine geringe Anwendung als Malerfarbe gefunden, ist aber wegen der angegebenen Eigenschaft der Haltbarkeit, die gerade bei den gelben Farben nicht sehr häufig zu finden ist, sehr empfehlenswerth.

Das Mercurgelb.

Diese Farb:, welche unter den verschiedensten Namen wie z. B. Kön'gsgelb, mineralischer Turpeth, Quecksilbergelb u. s. w. vorkommt, besteht aus einem basischen Salz des Quecksilberoxydes und hat die Zusammensetzung $Hg_3 S O_6$. Man kann diese Verbindung auf nachstehende Art erhalten: Man erhitzt Quecksilber unter einem gut ziehenden Schornstein mit Schwefelsäure. und zwar verwendet man auf 10 Theile Quecksilber 15 Theile Schwefelsäure. Das Erhitzen wird in einer Porzellanschale vorgenommen und so lange fortgesetzt, bis eine weiße Krystallmasse von neutralem Quecksilberoxyd hinterbleibt.

Das auf diese Art gewonnene Salz hat die Zusammensetzung $Hg S O_4$, zersetzt sich in Berührung mit Wasser in Schwefelsäure und in das basische Salz von der oben

gegebenen Zusammensetzung. Man nimmt die Umwandlung die Weise vor, daß man das zu feinem Pulver zerbene schwefelsaure Quecksilberoxyd mit heißem Wasser ergießt, wobei die Masse eine schön citronengelbe Farbe nimmt und dieselbe so lange mit Wasser behandelt, als ch das Waschwasser deutlich sauer schmeckt.

Das Wasser enthält dann saures Quecksilbersulfat; an läßt es so lange mit Quecksilberoxyd stehen, als es von noch löst, und verwendet diese Flüssigkeit an Stelle n Quecksilber und Schwefelsäure zur Gewinnung neuer engen von Mercurgelb.

Der mineralische Turpeth hat zwar eine sehr lebhafte rbe und zeichnet sich auch durch eine große Deckkraft aus; hat aber den Nachtheil, daß er als Farbe sehr wenig altbarkeit besitzt; schon durch die Einwirkung des Sonnenhtes geht seine Farbe in Grau über und in schwefelasserstoffhaltender Luft wird sie unter Bildung von hwarzem Schwefelquecksilber in kurzer Zeit ganz schwarz.

Die gelben Arsenfarben.

Die außerordentlich große Giftigkeit der arsenhältigen arben war die Ursache, das man diese zugleich schönen nd billigen Farben gegenwärtig so gut wie gar nicht mehr n Farbenhandel vorfindet. In manchen Staaten sind — und var mit vollem Rechte — besondere Verbote gegen die Anendung dieser Farben erlassen worden. Man kann jetzt hon sagen, daß die meisten Arsenfarben nur mehr ein geschichthes Interesse bieten, und genügt es daher, wenn wir dieben hier nur kurz besprechen.

Es giebt zwei helle Arsenfarben: das Realgar oder uschroth und das Rauschgelb oder Auripigment. Beide

kommen zwar in der Natur nicht selten vor, werden aber für technische Zwecke gewöhnlich künstlich dargestellt. Selbst zu jener Zeit, in welcher diese Verbindungen noch häufig als Malerfarben benützt wurden, war die Bereitung derselben weniger das Geschäft der Farbenfabriken als das der Hüttenwerke, in denen arsenhältige Mineralien im Großen verarbeitet werden.

Das Realgar AsS liefert ein rein gelb gefärbtes Pulver, das Auripigment As_2S_3 ein solches von orangerother Farbe. Als Schwefelverbindungen würden diese Materialien, wenn sie als Malerfarbe verwendet werden sollten, beim Mischen mit anderen Farben dieselben Nachtheile bieten, von denen die Schwefelverbindungen im Allgemeinen begleitet sind.

Das unter dem Namen Königsgelb früher häufig im Handel vorkommende Farbenmateriale bestand aus fein geriebenem Auripigment. Außer dem eben genannten ist noch das

arsenigsaure Bleioxyd

zu nennen, welches hochgelb und haltbar, aber leider außerordentlich giftig ist. Man kann es durch Schmelzen eines innigen Gemenges von 100 Theilen weißen Arseniks mit 75 Theilen Goldglätte, Mahlen und Schlämmen der Schmelze erhalten. Durch das Cadmiumgelb, welches noch haltbarer und weit weniger giftig ist, läßt sich diese Farbe vortheilhaft ersetzen.

XV.

Das Musivgold.

Das sogenannte Musivgold besteht aus Schwefelzinn
nS_2 und bildet feine Schuppen von goldgelber Farbe,
elche bei einer ziemlich hohen Temperatur unzersetzt subli-
irt werden können und gegen die Einwirkung von chemi-
hen Agentien eine hohe Unempfindlichkeit besitzen. Das
usivgold zeigt eine eigenthümliche fettartige Beschaffenheit
id läßt sich leicht, z. B. auf Papier, verreiben. Dieser
genschaft wegen verwendet man das Musivgold häufig
m Bronziren von Rahmen, als Goldfarbe zum Anstriche
d in der Tapeten-Fabrikation.

Man kann das Musivgold sowohl auf nassem als auf
ockenem Wege darstellen; auf nassem Wege erzeugt man es,
enn man eine Lösung von Zinnchlorid mit Schwefelwasser-
offgas behandelt; man erhält einen gelben Niederschlag
n Schwefelzinn, der sich aber nicht durch eine besonders
höne Farbe auszeichnet. Weit schöner erhält man das
usivgold auf trockenem Wege. Die Bereitung dieses Prä-
rates auf trockenem Wege wird von Manchen als mit
sonderen Schwierigkeiten verbunden angesehen, obwohl sie
Wirklichkeit eine ganz einfache ist.

Der einzige Kunstgriff, welcher bei Bereitung dieser
arbe eingehalten werden muß, liegt darin, das Erhitzen
icht über einen gewissen Hitzegrad zu treiben, indem sich

sonst ein großer Theil des schon gebildeten zweifach Schwefelzinns wieder zersetzt und sich unter Abgabe von Schwefel in einfach Schwefelzinn verwandelt. Um die Temperatur bei der Darstellung von Musivgold nicht über einen gewissen Grad steigen zu lassen, verwendet man Salmiak, welcher Körper bekanntlich bei einer gewissen Temperatur verdampft; alle Wärme, welche man weiter zuführt, wird dazu verwendet, den Salmiak zu verflüchtigen. Bei einiger Vorsicht ist es sehr leicht, das Erhitzen zu unterbrechen, ehe noch aller Salmiak verdampft ist und auf diese Weise ein Musivgold von schöner, wirklich goldglänzender Farbe zu erhalten. Erhitzt man zu stark, so bildet sich, wie erwähnt, einfach Schwefelzinn, welches eine graue Farbe besitzt und selbstverständlich die Schönheit des Farbentones des Musivgoldes wesentlich beeinträchtigt. An Stelle des Salmiaks kann man auch metallisches Quecksilber oder Quecksilberverbindungen anwenden, welche ebenfalls bei einer Temperatur verdampfen, welche noch unter jener liegt, bei welcher sich das Musivgold zerlegt. Sowohl wegen der Giftigkeit der Quecksilberverbindungen, als auch ihrer Kostspieligkeit wegen, muß man bei Verwendung von Quecksilberverbindungen das Erhitzen der Masse in Glasretorten vornehmen, um das Quecksilber wieder zu gewinnen. Dieses Erhitzen in Glasgefäßen bis zu einer ziemlich hohen Temperatur erfordert große Vorsicht, wenn man nicht durch das Springen der Glasgefäße bedeutende Verluste erleiden will. Es liefert jedoch das Verfahren, bei dem man metallisches Quecksilber anwendet, unter allen das schönste Product und ist dasselbe besonders für jene Fälle zu empfehlen, in welchen es sich darum handelt, ein Product herzustellen, welches in Bezug auf seine Farbe ein dem Golde möglichst nahe kommendes Aussehen zeigt.

n den Gefahren und Verlusten, welche mit der An-
von Glasgefäßen immer verbunden sind, vollstän-
zuweichen, ist es namentlich jenen Fabrikanten,
Musivgold in größerer Menge fabriciren wollen,
empfehlen, sich ein eisernes Gefäß anzuschaffen, das
hr lange Zeit dienen kann. Ein solches Gefäß muß
m Kessel bestehen, der oben einen breiten Rand be-
den ein Helm aufzusetzen ist, der die Form eines
halses hat. An diesem Aufsatz lassen sich kurze, weite
anstecken, welche mit einer Kammer in Verbindung
erden können, in der sich jene Producte, welche sich
dem Retortenhalse verdichtet haben, condensiren
so daß man bei Anwendung dieses wenig Kosten
henden Apparates nicht nur keine Gefahr läuft, son-
h die sich verflüchtigenden Stoffe beinahe vollständig
gewinnen kann.

er Gebrauch des eben beschriebenen Apparates ist
einfacher: Man beschickt den Kessel mit der zu ver-
en Masse, setzt den Helm auf den Kessel, verstreicht
n genau mit Lehm und verbindet den Retortenhelm
des weiten Eisenrohres mit der Kammer, in
die flüchtigen Producte verdichten sollen.

s giebt eine große Anzahl von Vorschriften, nach
an Musivgold darstellen kann; wir lassen einige
züglichsten, welche in allen Fällen ein günstiges
lieferten, folgen.

Zinnfeile	 40	Theile
Schwefel	 35	"
Salmiak	 25	"

ie möglichst feine Zinnfeile wird in einer Reib-
it dem Schwefel und Salmiak auf das innigste ge-
nd anfangs langsam erhitzt; sobald die Entwickelung

erwähnt, mit Vortheil zum Vergolden der sogenannten unechten Goldrahmen dienen, oder kann auch direct für sich allein als Malerfarbe benützt werden; ein großer Theil des sogenannten Muschelgoldes besteht aus Musivgold, welches mit dicker Gummilösung fein zerrieben wurde.

Das Chrysean.

Wenn man nach Wallach in eine gesättigte Lösung von Cyankalium in Wasser anhaltend einen Strom von Schwefelwasserstoffgas leitet, so bildet sich ein Niederschlag, dessen Zusammensetzung der Formel $C_4 H_5 N_3 S_3$ entspricht.

In Bezug auf seine physikalischen Eigenschaften gleicht der Niederschlag dem Musivgolde; der technischen Verwendung desselben stellen sich aber wohl als Hindernisse die große Giftigkeit dieses Präparates, sowie die im Verhältnisse zu jenen des Musivgoldes höheren Darstellungskosten entgegen.

XVI.

Die rothen Mineralfarben.

Der Zinnober (Vermillon).

Die unter diesem Namen bekannte, prachtvolle scharlachrothe Farbe, welche schon seit langer Zeit angewendet wird, besteht aus einfach Schwefelquecksilber HgS. Der Zinnober kommt in der Natur fertig gebildet vor und werden schöne, besonders ausgewählte Stücke des Minerales

unter dem Namen Bergzinnober in den Handel gebracht. Die weitaus größte Menge von Zinnober wird aber auf künstlichem Wege dargestellt.

Das Schwefelquecksilber kommt in zwei Modificationen vor: in einer schwarz gefärbten, nicht krystallinischen, welche man als Quecksilbermohr oder als Aethiops minerale bezeichnet, und in einer krystallisirten Modification, welche das Farbmateriale liefert. Beide Modificationen lassen sich durch eine geeignete Behandlung in einander überführen, gehen auch unter gewissen Umständen in einander ohne äußeres Hinzuthun, also — wie man sagt — freiwillig über.

Nachdem bei der Fabrikation des rothen Zinnobers die schwarze Modification des Schwefelquecksilbers eine bedeutende Rolle spielt, so ist es nothwendig, die beiden Modificationen ihrer chemischen Beschaffenheit nach etwas eingehender zu besprechen, ehe wir auf die fabriksmäßige Darstellung des Zinnobers selbst übergehen.

Das schwarze Schwefelquecksilber.

Man kann diese Verbindung durch directes Zusammenbringen von metallischem Quecksilber mit Schwefel oder durch Fällen eines Quecksilberoxydsalzes mit Schwefelwasserstoff erhalten. Am einfachsten stellt man es dar, indem man gleiche Theile von Schwefel und Quecksilber unter Befeuchten mit Wasser zusammen reibt, bis das Gemisch eine gleichförmig schwarze Farbe angenommen hat. Es ist aber nach diesem Verfahren schwierig, alles Quecksilber in Schwefelquecksilber überzuführen. Ein noch besseres Resultat erhält man, wenn man an Stelle des Wassers Schwefelammonium zum Befeuchten des Gemenges anwendet; man braucht in diesem Falle um so kürzere Zeit zu reiben,

stärker man das Gefäß, in dem man das Reiben vornimmt, erwärmt. Wenn man die Reibschale in warmes Wasser einsetzt, so genügt gewöhnlich ein etwa zweistündiges Reiben, um die Vereinigung des Quecksilbers mit dem Schwefel hervorzubringen.

Auch durch Erhitzen von Quecksilber mit Schwefel läßt sich diese Verbindung leicht darstellen. Man erwärmt in einem Gefäße, welches wegen der giftigen Wirkung, welche die Dämpfe des Quecksilbers auf den Organismus ausüben, unter einem gut ziehenden Schornstein aufgestellt sein soll, 6 Theile Quecksilber bis nahezu zum Sieden und fügt dann 1 Theil Schwefel hinzu. Das Quecksilber verbindet sich bei dieser Temperatur unter schwacher Verpuffung mit dem Schwefel und resultirt aus dieser Operation ganz reines Schwefelquecksilber, wenn man so weit erhitzt, daß der überschüssig zugesetzte Schwefel verdampft.

Für die Zwecke der Fabrikation von Zinnober stellt man das schwarze Schwefelquecksilber am einfachsten auf die Weise dar, daß man gleiche Gewichtsmengen von Quecksilber und Schwefel in dickwandige Gefäße füllt, das Gemenge mit Wasser befeuchtet und die Gefäße durch einige Stunden einer schüttelnden oder rotirenden Bewegung aussetzt.

Man kann entweder auf die Weise verfahren, daß man das Gemenge in sogenannte Rollfässer mit eisernen Kugeln durch längere Zeit rotiren läßt, oder daß man die Gefäße an irgend einem in Umdrehung befindlichen Gegenstand, z. B. an einem Wasserrade oder an dem Schwungrade einer Dampfmaschine, befestigt. Die Gefäße, in denen man die Vereinigung vornimmt, dürfen selbstverständlich nicht ganz gefüllt sein. Eine mehr stoßende Bewegung wirkt

erfahrungsgemäß noch günstiger als eine rotirende auf die rasche Vereinigung des Quecksilbers mit dem Schwefel ein; hat man daher Gelegenheit, die Gefäße, welche das Gemenge enthalten, an einer Sägemühle zu befestigen, so ist dieses ein großer Vortheil für den Fabrikanten.

Das nach einer der angegebenen Verfahrungsweisen dargestellte schwarze Schwefelquecksilber bildet eine sammetschwarze Masse, welche, selbst wenn man die Mengen des Schwefels und des Quecksilbers auf das genaueste nach Aequivalenten abwiegt, nie ganz rein erhalten werden kann; durch Behandeln desselben mit Schwefelkohlenstoff kann man immer eine gewisse Menge von unverbundenem Schwefel ausziehen.

Die wichtigste Eigenschaft des schwarzen Schwefelquecksilbers für unsere Zwecke ist die, daß die Verbindung durch Erhitzen bis zu der Temperatur, bei welcher sie verdampft, sich in die krystallisirte Modification umwandelt; das sublimirte Schwefelquecksilber erscheint mit der bekannten, brennend scharlachrothen Farbe, welche den Zinnober charakterisirt.

Das rothe Schwefelquecksilber.

Das rothe Schwefelquecksilber oder der Zinnober zeigt eine für eine Schwefelverbindung ziemlich große Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der chemischen Agentien; verdünnte Mineralsäuren zersetzen diese Verbindung nicht. Leider besitzt aber der Zinnober eine andere Eigenschaft, welche die Anwendung dieser prachtvollen feurigen Farbe in jenen Fällen, in denen es sich um die Herstellung sehr dauerhaften Malerei handelt, ganz ausschließt;

es zeigt sich nämlich, daß der Zinnober im Laufe der Zeit allmälig verblaßt und endlich ganz mißfärbig wird; man kann diese Farbenwandlung nur einer Umbildung der krystallinischen (rothen) Modification in die nicht krystallinische (schwarze) zuschreiben. Wenn man in der Malerei den Zinnober durch eine weiße Farbe aufhellen will, so darf diese selbstverständlich keine Bleifarbe sein, indem sonst die Farbe in kürzester Zeit in Schwarz übergehen würde. Es darf zu diesem Zwecke nur eine solche weiße Farbe angewendet werden, welche gegen Schwefelverbindungen unempfindlich ist, wie z. B. Zinkweiß.

XVII.

Die Fabrikation des Zinnobers.

Man kann die rothe Modification des Schwefelquecksilbers sowohl auf trockenem Wege als auch auf nassem darstellen. Während früher das Verfahren der Fabrikation des Zinnobers auf trockenem Wege das allgemein übliche war, wird gegenwärtig das Verfahren der Fabrikation auf nassem Wege häufiger angewendet, indem man durch dasselbe weit leichter ein sehr schönes und gleichmäßiges Product erzielt. Es muß übrigens bemerkt werden, daß beide Darstellungsarten ihre Vorzüge besitzen und erscheint es uns daher nothwendig, beide zu beschreiben.

A. Die Fabrikation des Zinnobers auf trockenem Wege.

Die große Zahl von Vorschriften, welche zur Darstellung des Zinnobers auf trockenem Wege empfohlen wurden, laufen eigentlich auf dasselbe hinaus: man trachtet, schwarzes Schwefelquecksilber durch Erhitzen in das rothe zu verwandeln. Manche dieser Vorschriften enthalten Angaben, für deren Stichhältigkeit sich kein vernünftiger Grund auffinden läßt; und es ist nicht zu weit gegangen, wenn man es ausspricht, daß für dieselben kein solcher existirt, und daß gewisse Angaben blos darum gemacht und als etwas für das Gelingen der Operation höchst Wesentliches hingestellt werden, um überhaupt der Vorschrift den Schein der Neuheit zu geben. Es läßt sich nicht leugnen, daß gewisse Manipulationen dem Producte ein weit höheres Feuer ertheilen als andere, ohne daß es möglich wäre, eine physikalische oder chemische Ursache hierfür anzuführen, aber der Praktiker wird sehr bald dahin kommen, das wirklichen Werth in sich schließende Verfahren von dem werthlosen zu unterscheiden. Den größten Einfluß auf die Schönheit des Farbentones haben zwei Momente: die zur Sublimation des schwarzen Schwefelquecksilbers angewendete Temperatur und die vollständige Befreiung des Präparates von überschüssigem Schwefel. Weniger wichtig ist das häufigere Mahlen des Zinnobers; je öfter man denselben mahlt, desto mehr werden die Krystalle zerkleinert und desto heller wird die Nuance des Zinnobers.

Man bezeichnet in der Praxis das Zerreiben des Zinnobers auf gewöhnlichen Mühlen mit dem Namen des Präparirens, das Befreien desselben von überschüssigem Schwefel durch Kochen mit alkalischen Flüssigkeiten, als das

Raffiniren des Productes und giebt dem auf die letztere Art behandelten Producte im Handel meistens die Bezeichnung Vermillon. Nach dem in Holland, besonders in den Amsterdamer Fabriken, üblichen Verfahren stellt man Zinnober auf folgende Weise dar: Zuerst wird schwarzes Schwefelquecksilber durch Erhitzen von 270 Theilen Quecksilber mit 37·5 Theilen Schwefel in kupfernen Kesseln bereitet. Der Arbeiter muß hierbei das Feuer so zu regeln verstehen, daß die Temperatur nie so hoch steigt, daß eine Entzündung des Schwefels stattfindet.

Das richtig bereitete schwarze Schwefelquecksilber muß in Wirklichkeit eine rein schwarze Farbe zeigen; dasselbe wird unmittelbar nach seiner Darstellung fein gemahlen und das Pulver in kleinen Thonflaschen, deren jede nur etwa 0·7 Kilogramm Schwefelquecksilber aufzunehmen vermag, aufbewahrt. Zur Sublimation des schwarzen Schwefelquecksilbers verwendet man halbkugelige Gefäße, welche mit einem eisernen Aufsatze versehen sind, den man durch einen passenden, dem Feuer ziemlich bedeutenden Widerstand leistenden Kitt sorgfältig am Rande der Sublimirgefäße befestigt. Gewöhnlich sind in einem Ofen drei solcher Sublimirgefäße enthalten. Man beginnt die Arbeit damit, daß man die Sublimirgefäße soweit erhitzt, daß sie in ihrem unteren Theile Dunkelrothgluth zeigen. Die Hitze darf nur so weit gesteigert sein, daß der Inhalt einer der vorerwähnten kleinen Flaschen in das Gefäß geschüttet, blos eine geringe Feuererscheinung bewirkt; ein explosionsartiges Verbrennen der in die Gefäße geschütteten Masse würde auf eine zu starke Erhitzung der Letzteren anzeigen und müßte man mit dem weiteren Eintragen von Schwefelquecksilber in dieselben so lange warten, bis die Gefäße wieder bis auf einen gewissen Grad abgekühlt sind.

Zeigt sich beim Eintragen der ersten Partie von Schwefelquecksilber nur eine Flamme ohne explosionsartige Erscheinung, so kann man sofort den Inhalt mehrerer der vorerwähnten Fiaschen in die Sublimirgefäße eintragen; jedenfalls werden die Oeffnungen, durch welche man das Schwefelquecksilber in die Sublimirgefäße einträgt, sofort nach dem Eintragen mittelst genau anschließender Eisenplatten verschlossen. Von Zeit zu Zeit entfernt man diese Deckplatte und trägt eine neue Menge von Schwefelquecksilber in die Sublimirgefäße ein; im Ganzen dauert es etwa 36 Stunden, bis man die doppelte Menge der oben angegebenen Mischung aus Schwefel und Quecksilber (zu Schwefelquecksilber verbunden) in die drei Sublimirgefäße eingetragen hat.

Für das vollständige Gelingen der Arbeit ist die genaue Regulirung der Temperatur, welcher man die Sublimirgefäße aussetzt, von besonderer Wichtigkeit; man beurtheilt dieselbe in der Praxis nach der Höhe der Flamme, welche aus den Sublimirgefäßen herausschlägt. Wenn man die Gußeisenplatten entfernt und es zeigt sich eine bis 1 Meter hohe Flamme, so ist das Feuer zu stark; ist im Gegentheil die Flamme eine sehr kleine, so muß das Feuer verstärkt werden. Gegen das Ende der Sublimation rührt man die in den Gefäßen befindliche Masse oft um, und zwar etwa alle Viertelstunden.

Sobald die Sublimation beendet ist, läßt man das Feuer erlöschen und zerschlägt die vollkommen erkalteten Sublimirgefäße, wo sich dann in dem oberen Theile der Sublimirgefäße der Zinnober in Gestalt eines Sublimates in faseriger Beschaffenheit vorfindet. Der nach diesem Verfahren dargestellte Zinnober bedarf blos des nassen Mahlens

uf gewöhnlichen Mühlen und des Trocknens, um fertige)andelswaare zu geben.

In dem großen Quecksilberwerke zu Idria in Krain abricirt man ebenfalls Zinnober aus dem schwarzen Queck- ilber. Man stellt den Quecksilbermohr durch Mengen von 84 Theilen Quecksilber mit 16 Theilen Schwefel, der vor- her fein gepulvert wurde, auf die Weise dar, daß man die beiden Ingredienzen in Rollfässern, die durch Wasserkraft getrieben werden, durch etwa drei Stunden rotiren läßt.

Die angewendete Schwefelmenge ist größer als die- jenige, welche zur Bildung von Schwefelquecksilber erforder- lich ist; man weiß aber durch die Erfahrung, daß die Ver- einigung des Schwefels mit dem Quecksilber rascher von statten geht, wenn man eine etwas größere Quantität von Schwefel anwendet, als nach den Aequivalent-Verhältnissen erforderlich ist.

In Folge des chemischen Processes, der bei der Ver- einigung des Quecksilbers mit dem Schwefel stattfindet, wird Wärme frei und steigt die Temperatur des Gemenges auf über 30 Grad. Das durch diesen Proceß erhaltene Präparat, der rohe Mohr, wird in gußeisernen Sublimir- gefäßen der Sublimation unterworfen. Die Sublimirgefäße haben die Gestalt von Birnen und sind immer je sechs der- selben in einem Ofen eingemauert. Jede Birne erhält eine Beschickung von 315 Kilogramm Mohr.

Bei dem Erhitzen der Masse in den Sublimirgefäßen unterscheidet man in dem Verlaufe des Processes mehrere Perioden. Man beginnt die Arbeit damit, daß man zuerst zwei der Gefäße erhitzt; sobald sich die Dämpfe des Schwe- fels, die aus dem Helme der Gefäße entweichen, mit einer kräftigen Detonation entzündet haben, regulirt man das Feuer derart, daß die nächstliegenden Gefäße erhitzt werden.

Ist endlich der Inhalt aller Gefäße zur Detonation gebracht, so ist der erste Theil des Processes, den man als Abdampfperiode bezeichnet, zu Ende.

Nach beendetem Abdampfen des Mohres setzt man auf die Sublimirgefäße thönerne Helme auf und verstärkt das Feuer, bis der im Ueberschuß vorhandene Schwefel zu destilliren anfängt und sich die Dämpfe desselben an der Luft entzünden, was unter schwachem Verpuffen geschieht. Sobald diese Erscheinung eingetreten ist, legt man an die Helme der Sublimirgefäße Thonvorlagen, in denen sich der überdestillirende Schwefel verdichtet, und welche nur eine kleine Oeffnung zum Abzug des unverdichteten Dampfes besitzen. Sobald sich reichlichere Schwefeldämpfe nicht mehr zeigen, ist die sogenannte Stückperiode beendet und beginnt die eigentliche Sublimation des Zinnobers.

Das Feuer wird nun sehr verstärkt und setzt sich der sublimirte Zinnober an den kälteren Stellen der Gefäße an. Als Kennzeichen der vollständigen Beendigung des Sublimations-Processes gilt das Erscheinen von kleinen blauen Flammen an den Fugen des Apparates, welche aber sehr rasch wieder verschwinden. Man läßt nun den Ofen ganz abkühlen, nimmt dann die einzelnen Theile, aus denen der Sublimirapparat zusammengesetzt war, auseinander und stößt den in den Röhren abgesetzten Zinnober vorsichtig aus, um die Röhren nochmals benützen zu können, zerschlägt aber die Vorlagen und die Helme derselben, um den in ihnen sublimirten Zinnober zu gewinnen. Die sich in Gestalt von größeren Stücken loslösenden Massen bilden den sogenannten Stückzinnober; die Scherben der Vorlagen werden dann noch mit nassen Pinseln geputzt, um das sogenannte Putzwerk zu erhalten. Der ganze Proceß der Sublimation dauert vom Eintragen des Mohres in die

ublimirgefäße bis zur Beendigung des ganzen Processes
läufig sieben Stunden.

Der sublimirte Zinnober wird auf Mühlen gemahlen,
lche in ihrer Einrichtung nur wenig von den gewöhn-
hen Mahlmühlen abweichen. Um das Verstauben des
nnobers zu verhüten, nimmt man das Mahlen unter Zu-
z von Wasser vor und umgiebt die Steine mit hölzernen
änteln. Die von der Mühle abfallende rothe Masse wird
ermillon genannt und der Operation des Raffinirens
terworfen.

Das Raffiniren besteht in dem Entziehen des über-
hüssig vorhandenen Schwefels mittelst siedender Potaschen-
uge. Man führt die Raffination auf die Weise aus, daß
an etwa 300 Kilogramm des gemahlenen Zinnobers mit
Wasser in einem Bottich zu einem Schlamm anrührt, das
Wasser abläßt und die nasse Masse in eiserne Kessel
ringt, in denen man sie mit 22·5 Kilogramm Potaschen-
uge durch etwa zehn Minuten erhitzt. Die Lauge erhält
nach der Beschaffenheit des Zinnobers eine verschiedene
Concentration, welche zwischen 10 und 13 Grad Beaumé
wechselt.

Je geringer die Schwefelmenge ist, welche sich noch in
er Masse vorfindet, desto schwächer kann man die Lauge
machen. Die Lauge wird in Idria auf eine sehr primitive
Art, nämlich durch Auslaugen von Holzasche dargestellt.
Für die hochrothe Sorte des Zinnobers verwendet man
ine Lauge von 10 Grad, für den dunkelrothen eine solche
on 11 Grad und für sogenannten chinesischen Zinnober
ine 13grädige Lauge .

Der in dem Zinnober noch vorhanden gewesene
chwefel löst sich neben einer sehr geringen Menge von
hwefelquecksilber in der Lauge auf, welche dann hauptsächlich

fünffach Schwefelkalium enthält. Nach beendetem Auskochen wird der Zinnober einem sorgfältigen Waschungsprocesse unterzogen und auf Trockenschüsseln, die auf einen geheizten Herd gestellt werden, ganz ausgetrocknet. Während des Trocknens backt der Zinnober etwas zusammen und werden die Stücke dann zum Schlusse zerdrückt und gesiebt.

Der chinesische Zinnober.

Mit dem chinesischen Zinnober hat es ein ähnliches Bewandtniß wie mit der chinesischen Tusche; wir wenden beide Producte allgemein in Europa an, weil sie die bei uns fabricirten an Qualität beiweitem übertreffen, aber wir wissen weder bezüglich der Tusche, noch des Zinnobers genau, auf welche Art sie fabricirt werden. Der echte chinesische Zinnober übertrifft den europäischen derart an Feuer, daß er mit dem fünf- bis sechsfachen Preise des letzteren bezahlt wird. Nach unverbürgten Angaben soll der chinesische Zinnober durch Sublimiren eines Gemisches von 4 Theilen Quecksilber mit 1 Theil Schwefel in irdenen Krügen, die mit einem beständig feucht erhaltenen Eisendeckel verschlossen sind und gewissermaßen als Vorlage dienen, an denen sich der Zinnober verdichtet, dargestellt werden. Die an dem Deckel festsitzende Masse des Sublimates soll einer Sortirung unterworfen und die gemahlenen Stücke sollen dann einer wiederholten Waschung mit Wasser unterzogen werden.

Ein an Schönheit dem chinesischen Zinnober nahekommendes Product soll man dadurch erhalten, daß man Zinnober mit einem Percent von Schwefelantimon mengt und das Gemenge einer neuerlichen Sublimation unterzieht. Man erhält auf diese Weise ein dunkelgraues Sublimat, welches ein rothbraunes Pulver ergiebt. Dieses soll nach

iederholtem Auskochen mit einer Lösung von Schwefel-
ber, Waschen mit Wasser, längeres Digeriren mit Salzsäure
nen Zinnober von außerordentlichem Feuer geben. Wir
aben wiederholt versucht, genau nach der eben beschriebenen
Methode Zinnober darzustellen, haben aber stets nur ein
Product erzielen können, welches keine wesentlichen Vorzüge
or jenem Zinnober besaß, den wir ursprünglich angewendet
atten.

3. Die Fabrikation des Zinnobers auf nassem Wege.

Die Darstellung des Zinnobers auf nassem Wege
gründet sich auf das Verhalten des metallischen Quecksilbers
oder der Quecksilber-Verbindungen, beim Erhitzen mit
Schwefelalkalien, wie Schwefelammonium, Schwefelleber-
lösung u. s. w., in Schwefelquecksilber überzugehen. Die
so erhaltene Masse enthält immer eine gewisse Menge von
unverbundenem Schwefel, den man durch Behandeln des
Productes mit Aetzlaugen wegnimmt.

Abgesehen von der Rücksicht auf die Gesundheit der
Arbeiter, welche durch die giftigen Quecksilberdämpfe, welche
sich auch bei Anwendung der bestconstruirten Apparate in
den Räumen vorfinden, in denen man Quecksilber oder Ver-
bindungen desselben erhitzt und welche bei dem Verfahren
auf nassem Wege nicht zu fürchten sind, besitzt der auf
nassem Wege bereitete Zinnober eine schönere feurigere Farbe
als der auf trockenem Wege dargestellte und werden durch
den höheren Handelswerth desselben die Mehrkosten der
Fabrikation gedeckt.

Man kann bei der Fabrikation des Zinnobers auf
nassem Wege sowohl von dem metallischen Quecksilber, dem

schwarzen Schwefelquecksilber (Quecksilbermohr) als auch von einem Quecksilberpräparate ausgehen.

Wenn man mit metallischem Quecksilber arbeitet, so verwandelt man nach einer alten Methode durch Reiben von 100 Theilen Quecksilber mit 23 Theilen Schwefelblumen unter Zusatz von ein wenig Kalilauge das Ganze in eine vollkommen homogene Masse, welche man dann mit einer Lösung von 53 Theilen Kalihydrat in der gleichen Wassermenge unter fortwährendem Ersatz des verdunstenden Wassers so lange erhitzt, bis die Farbe der Masse durch Braunroth allmälig in das feurige Roth des Zinnobers übergegangen ist.

Wenn sich die Farbe einmal der gewünschten Nuance nähert, muß man die Masse aufmerksam beobachten, und in dem Augenblick, in dem der gewünschte Farbenton eingetreten ist, auch das Erhitzen sofort unterbrechen.

Setzt man das Erhitzen über diesen Zeitpunkt nur kurze Zeit fort, büßt der Zinnober sehr schnell an Schönheit der Farbe ein und ist es dann nicht mehr möglich, ein derart verdorbenes Product wieder anzufeuern. Ebenso nachtheilig für die Schönheit der Farbe ist ein vorzeitiges Unterbrechen der Erhitzung: das Product behält dann eine matte Färbung bei.

Ist die gewünschte Nuance eingetreten, so gießt man den Inhalt des Erhitzungsgefäßes in ein größeres mit Wasser gefülltes Gefäß, wäscht in diesem den Zinnober mit verdünnter Kalilauge und hernach mit Wasser, bis dieses keine alkalische Reaction mehr zeigt, und trocknet das fertige Product. Die alkalischen Flüssigkeiten, welche bei dieser Art der Fabrikation von Zinnober gewonnen werden, enthalten eine bedeutende Menge von Quecksilber in Lösung und werden daher nicht weggegossen, sondern gesammelt; ist eine

ößere Menge derselben beisammen, so verarbeitet man eselben auf Quecksilber.

Ein zweckmäßiges Verfahren der Fabrikation von innober auf nassem Wege ist jenes, bei welchem man zu-st auf die vorbeschriebene Weise Quecksilbermohr auf ockenem Wege bereitet und diesen der Behandlung mit lkalien unterwirft. Das Brunner'sche Verfahren fußt auf iefer Methode.

Nach demselben werden 100 Theile Quecksilber und 38 Theile Schwefel zu Quecksilbermohr verarbeitet; dieser wird mit einer Lösung von 25 Theilen Aetzkali in 150 Theilen Wasser erhitzt; man nimmt das Erwärmen am besten in einem Gefäße vor, welches in ein Wasserbad ein-gesetzt ist, und läßt die Temperatur nicht über 45 Grad steigen. Man muß ziemlich lange Zeit — etwa 7 bis 8 Stunden — erhitzen, ehe die Masse anfängt, eine rothe Fär-bung anzunehmen; ist dieser Zeitpunkt einmal eingetreten, so schreitet die Umbildung des schwarzen Schwefelqueck-silbers in das rothe ziemlich rasch vorwärts und muß man auch hier die größte Aufmerksamkeit darauf verwenden, den richtigen Moment, d. h. jenen, in dem die Farbe das höchste Feuer erreicht hat, nicht zu übersehen.

Sobald der gewünschte Farbenton eingetreten ist, erniedrigt man die Temperatur des Wasserbades, setzt aber das Erhitzen noch durch einige Stunden fort. Aetzlaugen von verschiedener Concentration wirken auf das zu erzielende Product in der Weise ein, daß man immer andere Nuancen erhält, je nachdem die Concentration der Aetzlauge eine andere ist. Um daher mit einer gegebenen Vorschrift auch immer ein ganz gleichartiges Product zu erzielen, ist es nöthig, das verdunstende Wasser in kurzen Zwischenräumen fortwährend zu ersetzen.

Wenn man nach diesem Verfahren arbeitet, so bleibt immer eine gewisse Menge von Quecksilber unverbunden, welche man bei dem Waschen des fertigen Productes durch einen Schlämmproceß von dem Zinnober trennt.

Sehr viele Methoden, welche zur Fabrikation von Zinnober auf nassem Wege empfohlen worden sind, zeigen nur geringe Abweichungen von den eben beschriebenen; nach der Firmenich'schen Methode vereinigt man die Bildung des schwarzen Quecksilbers mit jener des Zinnobers gewissermaßen in eine Operation.

Man bereitet sich nämlich eine Lösung von Schwefelkalium von bestimmter Beschaffenheit, indem man 20 Theile Kaliumsulfat mit 6 Theilen Kohle glüht, die Menge mit der eineinhalbfachen Menge von Regenwasser auskocht, die Lösung erkalten läßt, damit das noch vorhandene Kaliumsulfat auskrystallisire, und die von den Krystallen getrennte Flüssigkeit so lange mit Schwefel kocht, als sie noch von demselben aufzulösen vermag.

Von dieser Lösung bringt man $4^1/_2$ Theile mit 100 Theilen Quecksilber und 2 Theilen Schwefel in Flaschen und versetzt diese durch mehrere Stunden in eine rüttelnde oder schaukelnde Bewegung. Die Reaction, welche nun hierbei vor sich geht, ist die folgende: Die Flüssigkeit nimmt unter Erwärmen eine grünliche Färbung an und zeigt gleichzeitig eine Erhöhung der Temperatur, indem sich der Schwefel aus einem Theile des Schwefelkaliums mit dem Quecksilber vereinigt. Die an Schwefel ärmer gewordene Schwefelleberlösung löst aber sofort von dem im freien Zustande vorhandenen Schwefel auf, giebt neuerdings Schwefel an das Quecksilber ab, so daß dieses im Verlaufe von einigen Stunden ganz in Quecksilbermohr umgewandelt erscheint.

Man unterbricht das Schütteln, wenn der Inhalt der Flaschen eine tiefbraunrothe Färbung angenommen hat, und stellt nun die Flaschen in einem bis auf 45 Grad geheizten Raume auf, wobei man Sorge trägt, daß der Inhalt der Flaschen wiederholt aufgeschüttelt werde.

Bei dieser Temperatur vollzieht sich die Umwandlung der schwarzen Modification des Schwefelquecksilbers in die rothe; der Bodensatz in den Flaschen nimmt eine immer mehr an Feuer zunehmende scharlachrothe Färbung an. Sobald man erkennt, daß die Farbe die höchste Intensität erreicht habe, gießt man die Flüssigkeit vorsichtig von dem Zinnober ab und bringt letzteren mit Aetznatronlauge zusammen, was den Zweck hat, allen in freiem Zustande vorhandenen Schwefel zu lösen. Der von Schwefel befreite Zinnober wird zum Schlusse der Arbeit sehr sorgfältig ausgewaschen.

Die Zinnober-Fabrikation nach Firmenich.

Bei der Firmenich'schen Methode der Zinnober-Fabrikation spielt die Temperatur, bei welcher man die Arbeit beginnt, eine wichtige Rolle: Je kälter die Mischung ist, welche man in die Flaschen vor dem Schütteln bringt, desto heller fällt der Farbenton des Zinnobers aus. Man kann eine Erklärung dieser Erscheinung nur in dem Umstande suchen, daß die chemische Action, welche in der kalten Masse nur langsam verläuft, gerade in Folge dieses langsamen Verlaufes nur solches schwarzes Schwefelquecksilber bildet, welches bei der später erfolgenden Umwandlung in rothes, d. i. in krystallisirtes, nur sehr kleine Krystalle liefert.

Die Methode der Darstellung von Zinnober aus Quecksilber und Verbindungen von Schwefel mit Ammonium wird nach Gautier-Bouchart auf die Weise im fabriks-

mäßigem Betriebe angewendet, daß man 1000 Theile Quecksilber mit 200 Theilen Schwefelblumen und 400 Theile mit Schwefel übersättigtem Schwefelammonium durch 7 Stunden schüttelt, die dunkelfärbig gewordene Mischung durch mehrere Tage einer Temperatur von 60 Grad aussetzt, wobei sich die Farbe in Roth umwandelt und die Masse nebst den gewöhnlichen Waschungen auch noch mit Salpetersäure behandelt. Diese Behandlung mit Salpetersäure hat den Zweck, allen noch vorhandenen Schwefel durch Oxydation in Schwefelsäure überzuführen und hierdurch für die Haltbarkeit der Farbe unschädlich zu machen.

In einer Farbenfabrik, in welcher man außer dem Zinnober auch noch andere Farben, besonders solche darstellt, welche gegen Schwefelwasserstoff empfindlich sind, dürfte dieses Verfahren, das übrigens ein sehr schönes, wenn auch nicht in hohem Grade beständiges Product liefert, wegen der Entwickelung von Schwefelwasserstoff, welche sich auch bei Anwendung der größten Vorsicht nie ganz vermeiden läßt, nicht besonders zu empfehlen sein.

Die Zinnober-Fabrikation nach der Liebig-schen Methode.

Die Darstellung des Zinnobers nach diesem Verfahren nimmt jenes Präparat zum Ausgangspunkt, welches unter dem Namen weißer Präcipitat bekannt ist. Es ist blos nöthig, den weißen Präcipitat mit einer Lösung von Schwefelammonium, welches so viel überschüssigen Schwefel gelöst enthält, als es überhaupt zu lösen im Stande ist, bei einer Temperatur von 45 bis 50 Grad durch längere Zeit zu erwärmen. Man kann das Erwärmen in gut verschlossenen Flaschen, welche an irgend einem Orte, dessen Temperatur der oben angegebenen möglichst nahe liegt,

z. B. auf dem Canale, durch den die Feuergase eines in beständigem Betriebe gehaltenen Ofens abziehen, vornehmen. Die Farbe wandelt sich nur allmälig in Roth um, was aber von Vortheil ist, indem man es leichter in seiner Gewalt hat, die gewünschte Nuance zu erzielen. Das fertige Product kann durch Behandeln mit einer schwachen Kalilösung noch sehr stark angefeuert werden. Nach dem Behandeln mit Kalilauge, Auswaschen und Trocknen bei gelinder Wärme ist das Product fertige Waare.

Diese Methode der Bereitung von Zinnober ist eine der empfehlenswerthesten Methoden für denjenigen Fabrikanten, der sich nicht blos ausschließlich mit der Darstellung von Zinnober befaßt; man braucht zur Darstellung des Präparates, wie die Beschreibung der Methode lehrt, keinerlei besondere Vorrichtung: ein Apparat zur Darstellung des Schwefelammoniums und eine Anzahl von Glasgefäßen ist Alles, dessen man hier bedarf. Das Liebig'sche Verfahren hat auch noch den sehr wesentlichen Vortheil, daß es nicht vorkommen kann, daß ein Präparat ganz mißlingt. Wie erwähnt, geht der Proceß der Bildung des Zinnobers ziemlich langsam vor sich und genügt eine aufmerksame Beobachtung der bei der erstmaligen Operation stattfindenden Vorgänge, um in kurzer Zeit dahin zu gelangen, den für den Verlauf einer Operation nothwendigen Zeitraum genau zu bestimmen. Um aber dies mit Sicherheit thun zu können, ist es erforderlich, immer genau unter denselben Verhältnissen zu arbeiten, d. h. die Lösung des Schwefelammoniums muß immer die gleiche Stärke haben und stets mit derselben Menge von Präcipitat digerirt werden.

Das einfach Chlorquecksilber—Amidquecksilber (unschmelzbares weißes Präcipitat).

Diese Verbindung, bestehend aus HgN_2H_2Cl, welche bei der Liebig'schen Fabrikations-Methode des Zinnobers benöthigt wird, kann am billigsten nach folgendem Verfahren bereitet werden: Man löst 1 Theil Kochsalz in 32 Theilen Wasser und setzt zu der Lösung unter sehr starkem Rühren partienweise trockenes schwefelsaures Quecksilberoxyd (2 Theile) zu. Es ist unbedingt nothwendig, das Quecksilbersalz in die Kochsalzlösung einzutragen, weil man beim Behandeln des schwefelsauren Quecksilberoxydes mit Wasser dieses in ein basisches Salz und in freie Schwefelsäure zerlegen würde, und das basische Salz dann viel schwieriger in Präcipitat umgesetzt werden könnte, als dies mit dem neutralen der Fall ist.

Die Flüssigkeit enthält nach dem Eintragen des Quecksilbersalzes Quecksilberchlorid und ergiebt auf Zusatz von Ammoniak bis zur alkalischen Reaction einen blendend weißen schweren Niederschlag von weißem Präcipitat. Man gießt die Flüssigkeit von dem Niederschlage ab und wäscht diesen so lange mit durch Ammoniak etwas alkalisch gemachtem Wasser, bis ein Tropfen der Waschflüssigkeit mit Chlorbarium nur mehr eine sehr schwache Trübung zeigt.

Man könnte gleich zu Anfang der Arbeit Quecksilberchlorid anwenden; für den Fabrikanten empfiehlt es sich aber, den eben angegebenen Weg einzuschlagen, indem hierdurch das Product minder kostspielig wird.

Das reine Präcipitat muß auf Platinblech erhitzt sich verflüchtigen, ohne vorher zu schmelzen, und mit Ammoniakflüssigkeit übergossen, seine weiße Farbe beibehalten.

Das Jodquecksilber.

Wenn man eine Sublimatlösung genau mit so viel Jodkaliumlösung fällt, als erforderlich ist, damit noch ein Niederschlag entstehe, so erhält man Jodquecksilber in Form eines scharlachrothen Niederschlages, der an Schönheit der Farbe die feinsten Sorten des Zinnobers noch übertrifft.

Leider kann dieser Körper nicht als Malerfarbe allgemein angewendet werden, weil er am Lichte in kurzer Zeit verblaßt und bräunlich, endlich ganz schwarz wird. Im Dunklen aufbewahrt, scheint sich das Jodquecksilber nicht zu ändern; ich besitze selbst ein derartiges Präparat, welches, seit fünfzehn Jahren im Dunkeln aufbewahrt, seine Farbe in voller Schönheit erhalten hat.

XVIII.

Der Antimon-Zinnober.

Der Antimon-Zinnober ist eine rothe Farbe, welche an Schönheit den Vergleich mit dem Quecksilber-Zinnober aushält und diesem gegenüber den Vortheil der viel geringeren Herstellungskosten bietet. In chemischer Beziehung ist der Antimon-Zinnober dreifach Schwefelantimon $Sb_2 S_3$. Man erhält zwar diese Verbindung auch durch einfaches Fällen einer Lösung von dreifach Chlorantimon mit Schwefelwasserstoff, allein der im nassen Zustande sehr schön roth gefärbte Niederschlag büßt beim Trocknen den größten Theil seiner Schönheit ein und liefert ein wenig werthvolles Farbmateriale.

Man kann jedoch diese Verbindung auf andere Art in einem solchen Zustande erhalten, daß sie beim Trocknen nichts an Schönheit verliert, sondern ihr ganzes Feuer beibehält. Nach der von Böttger gegebenen Vorschrift mengt man eine Lösung von dreifach Chlorantimon mit einer Lösung von unterschwefeligsaurem Natron; die Flüssigkeit wird so lange erhitzt, als sich noch ein Niederschlag in derselben bildet. Der Niederschlag wird auf einem Filter mit Wasser gewaschen, welches mit Essigsäure versetzt ist; wollte man zum Auswaschen reines Wasser anwenden, so würde dieses auf das noch vorhandene Chlorantimon zerlegend einwirken und aus demselben Algarothpulver abscheiden, das durch seine weiße Farbe Einfluß auf den Farbenton des Antimon-Zinnobers nehmen würde.

Bei diesem Verfahren der Darstellung von Antimon-Zinnober ist besonderes Gewicht auf die genaue Einhaltung der anzuwendenden Quantitäten zu legen; das schönste Product wird erhalten, wenn man 2 Theile einer Lösung von dreifach Chlorantimon, welche genau das specifische Gewicht 1·35 zeigt, mit einer Lösung von 3 Theilen unterschwefeligsaurem Natron in 6 Theilen Wasser anwendet.

Der reine Antimon-Zinnober kommt, wie erwähnt, in seiner Farbe dem Quecksilber-Zinnober sehr nahe und zeichnet sich durch eine für eine Schwefelverbindung verhältnißmäßig große Widerstandsfähigkeit gegen die chemischen Agentien aus. Von verdünnten Säuren, Ammoniak und kohlensauren Alkalien wird er nur nach länger dauernder Einwirkung angegriffen; er wird jedoch schon von sehr verdünnter Salzsäure, sowie von ätzenden Alkalien sehr leicht zersetzt. Mit Bleiweiß gemischt, hält er sich zwar durch längere Zeit, allein von einer Haltbarkeit kann in

Folge der schon wiederholt erwähnten Eigenschaften der Bleifarben auch hier nicht die Rede sein.

Der Antimon-Zinnober eignet sich ganz besonders zur Oelmalerei, indem er mit Oel angerieben ein Roth von einem Feuer liefert, welches jenem des Quecksilber-Zinnobers in nichts nachsteht. Ebenso ist er als Wasserfarbe brauchbar, eignet sich aber nicht zur Zimmermalerei, indem er durch den Kalk rasch zersetzt wird.

Trotz seiner vorzüglichen Eigenschaften wird der Antimon-Zinnober bis jetzt noch wenig in der Malerei angewendet und wäre die Anwendung dieses Präparates, welches zu sehr billigem Preis hergestellt werden kann, namentlich, wenn man an Stelle des unterschwefeligsauren Natrons unterschwefeligsauren Kalk anwendet, mit dem man ein eben so schönes Product erhält, anstatt des Quecksilber-Zinnobers sehr zu empfehlen. Es scheint, als wenn gerade die hohen Preise, welche von Seite mancher Fabrikanten für dieses Präparat gefordert werden, der allgemeinen Anwendung desselben hemmend im Wege stehen würden.

XIX.

Das Eisenoxyd als Farbstoff.

Das Eisenoxyd wird in sehr großen Mengen als Farbmateriale angewendet und zeichnen sich die Eisenfarben durch einen hohen Grad von Haltbarkeit sehr vortheilhaft unter den Farben aus. Man findet das Eisenoxyd in der Natur in sehr bedeutenden Lagern, wie z. B. auf der Insel Elba und an anderen Orten, und wird dasselbe

dort, wo es sich in großen Mengen vorfindet, zur Gewinnung des Eisens verwendet.

Man unterscheidet mehrere Varietäten des natürlich vorkommenden Eisenoxydes, kleine stark glänzende Krystalle werden Eisenglanz, sehr kleine blättchenförmige Eisenglimmer genannt; die aus stänglichen Zusammensetzungsstücken bestehenden heißen Rotheisenstein oder Hämatit, die erdige Varietät ist der bekannte Röthel.

Noch häufiger als der Rotheisenstein kommt das Eisenoxyd in Verbindung mit Wasser — als Eisenoxydhydrat — in der Natur vor. Der Brauneisenstein, der Limonit, der Pyrrhosiderit und einige andere Eisenerze bestehen aus Eisenoxhdhydrat. Das unter dem Namen Ocker als Malerfarbe in Verwendung stehende Mineral ist ebenfalls Eisenoxyd.

Sehr reiner Rotheisenstein besitzt eine so schöne rothe Farbe, daß man denselben, nachdem er gemahlen oder geschlämmt wurde, in vielen Fällen sogleich als Malerfarbe anwenden kann. Das berühmte Pompejianerroth, welches man in den Ruinen von Pompeji an den Wandgemälden aufgefunden hat, zeigt heute, nachdem es durch achtzehn Jahrhunderte dem Einflusse der Nässe Widerstand geleistet hat, den feurigsten Farbenton, gewiß ein schlagender Beweis für die außerordentlich große Haltbarkeit dieser Farbe. Seiner ungemein großen Haltbarkeit, der leichten Darstellung, sowie des billigen Preises wegen verdient das Eisenoxyd in der Malerei eine viel ausgebreitetere Anwendung, als es bis zur Gegenwart gefunden hat. Man verwendet es zwar jetzt schon ziemlich häufig als Porzellanfarbe, wozu es sich seiner Feuerbeständigkeit wegen trefflich eignet; es findet ferner hauptsächlich wegen seiner Billigkeit vielfache Anwendung

ls Anstrichfarbe; in der Malerei wird es aber bis nun icht in jenem Maße benützt, in welchem es benützt wer-en sollte.

Es ist eine jedem Farbenfabrikanten wohlbekannte Thatsache, daß die Maler, und zwar nicht mit Unrecht, häufig Klage darüber führen, daß die Farben, welche ihnen on der Industrie geboten werden, meistens nur einen ge-ingen Grad von Haltbarkeit besitzen; man hört nicht selten on den Malern die Verwunderung darüber ausgesprochen, aß die Gemälde der alten Meister jetzt noch, nach Jahr-underten, in unveränderter Farbenpracht leuchten, während ie gegenwärtig von den Fabriken gelieferten Farben — nstatt dem hohen Stand der chemischen Wissenschaft zu ntsprechen — nur zu oft schon wenige Monate nach der Anwendung vollkommen verblassen.

Gerade aber die beschränkten Kenntnisse, welche die Alten von der Chemie besaßen, zwangen sie, von den halt-aren Erdfarben ausgedehnten Gebrauch zu machen, und iese Farben sind in der Regel ungemein haltbar.

Das Eisenoxyd gehört in die Reihe dieser sehr halt-aren Farben und ist es der fortschreitenden Wissenschaft elungen, das Eisenoxyd nicht blos als rothe Farbe, wie e z. B. der Röthel zeigt, sondern in sehr verschiedenen Nuancen herzustellen. Gegenwärtig sind wir schon im Stande, Farben zu bereiten, welche von gelb durch die mannigfaltigen Töne des Roth in das Braune und Tiefviolette übergehen und usschließlich aus reinem Eisenoxyd bestehen.

Das Eisenoxyd hat nämlich die Eigenschaft, durch ine längere Zeit andauerndes Erhitzen seinen Molecular-ustand zu ändern; die Aenderung des Molecularzustandes t auch von einer Aenderung der Farbe des Präparates egleitet. Wenn man Eisenoxyd durch sehr lange Zeit und

bei Luftabschluß der stärksten Glühhitze aussetzt, so ändert sich seine Farbe sogar in schwarz um.

Das Eisenoxyd kann auf sehr verschiedene Weise dargestellt werden; für die Anwendung desselben als Malerfarbe ist es aber nicht gleichgiltig, welchen Weg man zur Bereitung des Eisenoxydes einschlägt. Man kann zur Darstellung des Eisenoxydes sowohl Eisenoxydsalze als auch Eisenoxydulsalze anwenden; benützt man Eisenoxydsalze, so erhält man entweder sofort reines Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, welches durch Glühen in Eisenoxyd übergeht.

Die Eisenoxydulsalze sind gewöhnlich billiger als die Eisenoxydsalze; man wendet daher in der Farben-Fabrikation meistens Eisenoxydulsalze als Ausgangspunkt zur Darstellung des Eisenoxydes, sowie der übrigen Eisenfarben an. Das Eisenoxydul hat selbst in Verbindung mit den stärksten Säuren nur einen geringen Grad von Beständigkeit; scheidet man es aus seinen Salzen in Form von Eisenoxydulhydrat aus, so bedarf es der größten Vorsicht, um dasselbe in reinem Zustande zu erhalten; sowie es mit Luft in Berührung kommt, nimmt es sehr rasch Sauerstoff auf und verwandelt sich in Eisenoxyd. Auch das Eisenoxydul-Carbonat zeigt diesen hohen Grad der Veränderlichkeit und macht selbst hiervon das in Form von großen Krystallen in der Natur vorkommende Eisencarbonat — der Spatheisenstein — keine Ausnahme; der Spatheisenstein verwandelt sich beim Liegen an der Luft allmälig in Eisenoxyd.

Es ist sogar noch aus einem anderen Grunde die Anwendung der Eisenoxydulsalze zur Darstellung des Eisenoxydes zu empfehlen. Wenn man nämlich das Eisenoxyd durch Fällen einer Lösung eines Eisenoxydsalzes mit Ammoniak oder Aetzkali darstellt, so vereinigt sich der geringste

Ueberschuß des Fällungsmittels mit dem Eisenoxyd zu einer Verbindung, welche erst durch lange andauerndes Waschen des Niederschlages mit Wasser zerlegt werden kann. Der Niederschlag des Eisenoxydhydrates, welchen man aber durch Fällen eines Eisenoxydsalzes erhält, hat eine gallertartige Beschaffenheit und ist demzufolge sehr schwierig auszuwaschen.

Um ein Eisenoxyd darzustellen, welches als Malerfarbe sehr anwendbar ist, verfährt man auf nachstehende Weise: Man bereitet eine Lösung von 17 Theilen Soda (Natroncarbonat) in 68 Theilen Wasser, bringt dieselbe in einem Eisenkessel zum Sieden und fügt unter fortwährendem Rühren 10 Theile krystallisirten Eisenvitriol partienweise hinzu. Man fährt mit dem Kochen und Rühren so lange fort, bis sich der Eisenvitriol ganz aufgelöst hat, und läßt den entstandenen grünlich weißen Niederschlag absitzen. Dieser Niederschlag, welcher aus Eisencarbonat besteht, wird einige Male mit Wasser gewaschen und sodann in dünnen Schichten der Luft dargeboten. Der Niederschlag, welcher sich schon während des Auswaschens gelb zu färben beginnt, nimmt an der Luft in sehr kurzer Zeit eine ockergelbe Farbe an und verwandelt sich thatsächlich in Ocker oder Eisenoxydhydrat.

Das Product ergiebt nach dem Trocknen und Ausglühen ein schön rothes Pulver von reinem Eisenoxyd, dessen Farbenton aber von der beim Ausglühen angewendeten Temperatur abhängig ist. Je höher man die Temperatur beim Ausglühen steigert und durch je längere Zeit man das Glühen andauern läßt, desto dunkelfärbiger ist in der Regel das Eisenoxyd.

Das Vogel'sche Eisenroth.

Dieses Präparat, welches sich durch ein besonderes Feuer auszeichnet und darum als Malerfarbe sehr empfehlenswerth ist, wird dargestellt, indem man eine Lösung von Eisenvitriol zum Kochen erhitzt und in dieselbe eine gesättigte Lösung von Oxalsäure gießt. Es entsteht hierbei ein grünlichgelb gefärbter Niederschlag von oxalsaurem Eisenoxydul, den man auf einem Filter sammelt und mit Wasser gut auswäscht. Nach dem Trocknen bringt man den Niederschlag in eine flache Eisenschale und erhitzt ihn bis zu einer etwa 200 Grad betragenden Temperatur. Wie man diesen Hitzegrad erreicht hat, beginnt das oxalsaure Eisenoxydul sich zu zersetzen und verwandelt sich in ein ungemein zartes Pulver von brennend rother Farbe, welches aus reinem Eisenoxyd besteht. Durch Glühen dieses Pulvers in bedeckten Tiegeln kann man aus demselben die verschiedenen Nuancen des Eisenrothes darstellen.

Bei der Fabrikation der rauchenden Schwefelsäure oder des sogenannten Nordhauseröles ergiebt sich Eisenoxyd als Rückstand, der unter den Namen Engelroth, Englischroth, Colcothar oder Caput mortuum als eine sehr billige Malerfarbe vorkommt und auch vielfach als Polirmittel verwendet wird. Die rauchende Schwefelsäure wird auf die Weise gewonnen, daß man Eisenvitriol in Retorten, welche in Flammenöfen eingesetzt sind, der Weißgluth aussetzt, bei welcher sich das Salz in Schwefeldioxyd und in Schwefeltrioxyd zerlegt, welche entweichen, während in den Retorten ein Rückstand hinterbleibt, der fast ganz aus reinem Eisenoxyd besteht, welches nur noch kleine Mengen von basischem schwefelsauren Eisenoxyd enthält, die sich nur durch sehr

ige andauerndes heftiges Glühen zersetzen lassen. Die aus
t Retorten entweichenden Dämpfe von Schwefeltrioxyd
rden in mit englischer Schwefelsäure beschickten Vorlagen
fgefangen, lösen sich in der Schwefelsäure auf und ver-
ndeln diese in rauchende Schwefelsäure.

Der bei dieser Fabrikation resultirende Colcothar,
lcher nur einen sehr geringen Handelswerth hat, läßt
h nun ohne Aufwendung großer Kosten und Arbeit in
r schöne Malerfarben verwandeln. Man hat blos
thig, denselben einem passend geleiteten Glühungsprocesse
unterwerfen.

Der Colcothar wird auf Mühlen zu einem möglichst
nen Mehle zerrieben und dieses, wenn nöthig, noch einem
hlämmprocesse unterzogen. Dem feinen Pulver mischt man
rschiedene Mengen von Kochsalz zu, welcher Zusatz den
veck hat, die Temperatur beim Glühen nicht über einen
wissen Grad steigen zu lassen. Das Kochsalz verflüchtigt
h nämlich bei einer gewissen, schon der starken Glühhitze
ichkommenden Temperatur; ist der Hitzegrad einmal so
ch gestiegen, so beginnt das Kochsalz zu verdampfen und
ndet alle weiter zugeführte Wärme.

Will man Eisenoxyd darstellen, welches eine in's Gelbe
igende Farbe zeigt, so setzt man 2 Percent Salz zu dem
senoxyd und glüht bei mäßigem Feuer durch eine Stunde.
n die dunkler gefärbten Nuancen zu erhalten, steigert man
n Salzzusatz bis zu 6 Percent, und zwar giebt man für
s braunrothe Eisenoxyd 4 Percent Salz und glüht durch
Stunden. Beim Glühen eines mit 6 Percent Salz ver-
ichten Eisenoxydes durch 6 Stunden im schärfsten Feuer
ält man dunkelviolett.

Man hat die Wahrnehmung gemacht, daß der Farben-
der Producte um so schöner ausfällt, je mehr der Zu-

tritt der Luft von der glühenden Masse abgeschlosse
und je rascher das genug geglühte Product auf die gen
liche Temperatur abgekühlt wird.

Zum Ausglühen des Eisenoxydes verwendet
Röhren aus feuerfestem Thon, welche ähnlich wie die
retorten neben und über einander in einem Flammenof
bis zu 60 Stück in einem Ofen — eingemauert sind.
Röhre ist mit einem gut passenden Deckel verschl
welcher nach erfolgter Beschickung der Röhren mit
festgekittet wird, so daß nur eine sehr kleine Oeffnung
bleibt, durch welche sie sich beim Erhitzen stark ausdeh
Luft entweichen kann. Man darf nicht übersehen, diese
Oeffnung zu lassen, vollständig luftdicht geschlossene R
würden beim Erhitzen sicher zersprengt werden.

Die Fabrikation der Eisenoxydfarben wird in ei
Fabriken in sehr großem Maßstabe ausgeführt und br
manche derselben bis zu 20 verschiedene Nuancen von
gelb bis dunkelviolett in den Handel.

Wegen ihrer außerordentlich großen Widerst
fähigkeit gegen die Einwirkung der Atmosphäre, sowie
chemische Agentien eignen sich die Eisenoxydfarben
besonders zum Anstreichen von Eisen und anderen Met
welche der Luft oder dem Wasser ausgesetzt werden
und sind für die Frescomalerei ausgezeichnet verwen

Geringere Sorten von Eisenroth werden auch
Glühen des Ockerabsatzes, welches sich in manchen O
in reichlicher Menge bildet, ferner aus dem bei der A
Fabrikation sich ergebenden basisch schwefelsauren Eise
gewonnen. Diese Sorten werden aber höchstens als or
Anstrichfarbe, nie aber als Malerfarbe im eigentlichen
des Wortes angewendet.

Rouge des Indes.

Die unter diesem und auch unter dem Namen Rouge e Perse vorkommende Farbe besteht aus Eisenoxyd. Sie urde ursprünglich aus einem sehr reinem in Indien vorommenden Hämatit durch einfaches Mahlen und Schlämmen rgestellt, kann aber auch auf künstlichem Wege durch lühen von reinem Eisenoxyd in verschiedenen Nuancen, elche zwischen hellroth und dunkel-braunroth liegen, darstellt werden. Da diese Farbe ungemein feurig und haltr ist, so gehört sie zu den empfehlenswerthesten, welche giebt.

Man kann das Rouge des Indes auch bis in's dunkelste raunroth nuanciren, wenn man es mit wechselnden Mengen n Bleiglätte mischt und das Gemische in einem bedeckten egel sehr heftig glüht.

XX.

Weitere rothe Mineralfarben.

Das Kobaltrosa.

Salvetat hat diese aus phosphorsauren Kobaltoxydul ehende Farbe zuerst empfohlen. Man erhält dieselbe, m man eine Lösung eines Kobaltoxydulsalzes, mit einer ung von Natriumphosphat fällt. Der bei gewöhnlicher nperatur getrocknete Niederschlag hat eine schön rosene Farbe; erhitzt man denselben vorsichtig, so nimmt er

je nach der angewendeten Temperatur eine immer mehr ir
Violette neigende Färbung an.

Das Kobalt-Magnesiaroth.

Wenn man Magnesia mit einem Kobaltsalze befeuch
und heftig glüht, so erhält man eine schön aber ziemlich rose
roth gefärbte Masse, die sich als eine ungemein haltbare Mal
farbe verwenden läßt. Diese Farbe besteht höchst wahrscheinl
aus einer Verbindung des Kobaltoxyduls in der roth
Modification mit Magnesia. Man kann dieselbe darstell
wenn man kohlensaure Magnesia mit einer verdünn
Auflösung von Kobaltnitrat zu einem dünnen Brei anrüh
aus diesem durch Erhitzen das Wasser entfernt, aber hi
bei oft umrührt. Das Erhitzen wird so lange fortgese
bis die Masse trocken geworden ist, und der Rückstand
einem bedeckten Tiegel heftig geglüht. Es ist bei der D
stellung dieser Farbe wie bei der Bereitung aller Koba
farben von besonderer Wichtigkeit, den Zutritt der Feu
gase zu dem Inhalte des Tiegels fern zu halten, ind
man nur dann ein Product von reiner Farbe erhält.

Das arsensaure Kobaltoxydul.

Durch Fällen eines Kobaltoxydulsalzes mit arsensaure
Natron erhält man einen violettrothen Niederschlag, de
nach dem Glühen ein schönes dauerhaftes Roth liefert. Da
Mineral Erythrin von schön rother Farbe hat eine dies
Verbindung ähnliche Zusammensetzung. Das Kobalt-Arsen
roth ist von feurigem Tone haltbar, und obwohl eine arsen
hältige Farbe, dennoch nicht besonders giftig, weil
nach dem Schmelzen ziemlich schwer löslich ist.

Das zinnsaure Chromoxyd (Pink-Colour).

Nach Gentele stellt man diese Farbe, die sowohl als Malerfarbe mit Oel angerieben als auch zum Bemalen von Porzellan benützt werden kann, auf folgende Art her: Man behandelt ein Kilogramm Zinn mit concentrirter Salpetersäure und verwandelt hierdurch das Zinn in Zinnoxyd. rerseits löst man 50 Gramm Kaliumchromat in ein r Wasser, verrührt diese Lösung mit 2 Kilogramm ide und 1 Kilogramm Quarzmehl und bringt schließlich s Zinnoxyd zu dem Gemische. Dieses wird getrocknet nd möglichst stark erhitzt. Die Temperatur muß bis zur Weißgluth gesteigert werden, bei welchem Hitzegrad die Masse stark sintert und eine dunkelrosenrothe Farbe annimmt. Man verwandelt dieselbe in ein möglichst feines Pulver, das man mit kochendem Wasser bis zur vollständigen Erschöpfung an löslichen Bestandtheilen auslaugt.

Man kann diese unter dem Namen Pink-Colour im Handel allgemein bekannte Farbe mit Vortheil in der Oelmalerei als einen Ersatz des Rosa-Krapplackes anwenden, vor welchem sie den Vorzug der ungleich größeren Haltbarkeit besitzt.

Das Silberchromat.

Eine Lösung von Sibernitrat giebt mit der Lösung von Kaliumchromat einen tiefrothen Niederschlag von Silberchromat, der unter dem Namen Rouge Pourpre selten als Malerfarbe Anwendung findet. Abgesehen von ihrem hohen Preise, zeigt diese Farbe auch wenig Beständigkeit, indem sie, wie alle Silberverbindungen, gegen Schwefelwasserstoff ungemein empfindlich ist und durch Bildung von schwarzem Schwefelsilber *einen dunklen* Farbenton annimmt.

XXI.

Der Goldpurpur (Cassius' Goldpurpur).

Die unter diesem Namen angewendete Farbe kann nicht als Malerfarbe im eigentlichen Sinne des Wortes betrachtet werden, indem sich die Anwendung derselben auf das Färben von Glasflüssen, auf die Darstellung einer Farbe für Porzellanmaler und von farbigem Email beschränkt. Da wir aber für die letztgenannten Anwendungen keine andere Substanz kennen, welche den Goldpurpur vollkommen zu ersetzen im Stande wäre, so wollen wir die Darstellung dieses Productes in Kürze besprechen; die Kostbarkeit des Präparates ist an und für sich schon ein Hinderniß für die allgemeine Verwendung desselben in der Industrie.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Goldpurpurs herrschen so bedeutend von einander abweichende Ansichten, daß die Chemiker über dieselbe bis nun zu keiner klaren Anschauung gelangt sind; die Einen betrachten den Goldpurpur als zinnsaures Goldoxydul, die Anderen als Zinnsäure, in der eine besondere rothgefärbte Modification des Goldes in höchst fein vertheiltem Zustande vorhanden ist; für beide Anschauungen lassen sich stichhältige Gründe aufstellen; für den Fabrikanten sind solche theoretische Dinge von untergeordnetem Werthe, indem es sich für ihn hauptsächlich darum handelt, auf welche Weise er ein gutes,

t Anforderungen der Consumenten entsprechendes Product
alten kann.

Der Goldpurpur ist ein schon seit nahe zweihundert
hren bekanntes Präparat und giebt es daher eine große
hl von Vorschriften zur Anfertigung desselben. Ehe wir
Aufzählung einiger dieser übergehen, halten wir es für
hwendig, einige Worte über die Bedingungen zu sagen,
er denen dieses Präparat überhaupt entstehen kann.

Um Goldpurpur zu erhalten, bedarf man einer
issigkeit, welche zugleich Zinnchlorid und Zinnchlorür
hält. Bringt man eine solche Flüssigkeit mit einer sehr
dünnten Lösung von Goldchlorid zusammen, so erhält
n stets einen Niederschlag von Goldpurpur, der gewöhn-
h eine braunrothe unansehnliche Farbe besitzt und erst in
Glühhitze seine schöne rothe Farbe annimmt. Die Farbe
s Goldpurpurs nach dem Fällen bietet keinen sicheren
haltspunkt für die Farbe, welche mit dem Präparate er-
lt werden kann — ein im nassen Zustande sehr schön
ärbter Purpur ergiebt oft eine Farbe von viel geringerer
hönheit, als ein ganz unansehnliches Präparat. Es
nnen diese Verschiedenheiten nur in einer verschiedenen
olecularen Beschaffenheit des Präparates ihren Grund
aben, denn die chemische Zusammensetzung der verschiedenen
Sorten des Goldpurpurs zeigen nur sehr geringe Ab-
weichungen.

Nach der von Fuchs gegebenen Vorschrift erhält man
schönen Goldpurpur, wenn man eine Lösung von Zinn-
hlorür mit einer Lösung von so viel Eisenchlorid mischt,
is das Gemisch eine grüne Färbung angenommen hat; es
ird hierbei ein Theil des Eisenoxydes zu Eisenoxydul
ducirt und entsteht eine Verbindung des Zinnes mit
Sauerstoff, welche dem Zinnsesquioxyde gleich zusammen-

gesetzt ist. Gleichzeitig bereitet man eine Lösung von Goldchlorid, welche aber ganz frei von Salpetersäure sein und so stark verdünnt sein muß, daß sie in etwa 400 bis 500 Theilen einen Theil Goldchlorid enthält. Man gießt die Lösung des Zinnsalzes Tropfen für Tropfen in die Goldlösung und rührt während des Eingießens fortwährend um. Die gemengten Flüssigkeiten werden trübe, aber wegen der starken Vertheilung, in der sich der Niederschlag befindet, setzt sich derselbe erst nach längerer Zeit am Boden des Gefäßes ab.

Je nach der verschiedenen Concentration der Lösungen zeigt der Goldpurpur eine mehr oder weniger feurige Färbung. Nach den von Wächter gegebenen Vorschriften kann man die gewünschten Nüancen — hell oder dunkel — auf folgende Art herstellen: Hellfarbiger Purpur wird erhalten, wenn man 5 Gramm Zinn in Königswasser löst, die Lösung im Wasserbade zur Trockne abdampft, zu der festen Masse eine Lösung von zwei Gramm Zinnchlorür mischt und das Gemenge der Lösungen mit 10 Litern Wasser versetzt. Diese Flüssigkeit wird mit einer Lösung von 0·5 Gramm Gold in Königswasser versetzt und sofort 50 Gramm Aetzammoniak hinzugefügt, um die etwa vorhandene freie Säure sogleich zu neutralisiren. Aus der dunkelroth gewordenen Flüssigkeit scheidet sich der Niederschlag freiwillig ab und kann man dessen Ausscheidung durch Zusatz von Schwefelsäure beschleunigen. Der ausgewaschene Niederschlag wird noch feucht mittelst eines silbernen Spatels mit 20 Gramm Bleifluß, 2 Gramm Mennige, 1 Gramm Quarzsand und 1 Gramm calcinirtem Borax gemengt und getrocknet.

Dieses Gemisch giebt eine amarantrothe Farbe; setzt man demselben noch 3 Gr. Silbercarbonat zu, so erhält man eine rein hell purpurne Farbe. Der dunkelfärbige

purpur wird auf die Weise bereitet, daß man eine Lö-
ung von 0·5 Gr. Gold mit 10 Liter Wasser vermischt,
it 7·5 Gr. Zinkchlorürlösung unter Rühren mengt (diese
Lösung soll ein specifisches Gewicht von 1·7 zeigen) und
inige Tropfen von Schwefelsäure zufügt. Der gewaschene
Niederschlag wird mit 10 Gr. Bleifluß und 0·5 Gr. Silber-
carbonat gemischt.

Eine rosenroth gefärbte Nuance des Goldpurpurs er-
hält man durch Lösen von 1 Gr. Gold, Mischen der Lö-
sung mit einer Lösung von 50 Gr. Alaun in 20 Liter
Wasser unter gleichzeitigem Zusatz einer Lösung von 1·5 Gr.
Zinnchlorür (spez. Gew. = 1·7). Zu der Flüssigkeit wird nun
lange Ammoniak gefügt, bis alle Thonerde gefällt ist.
n aus dem getrockneten Niederschlage das Gemenge her-
tellen, welches beim Aufschmelzen die Farbe liefert,
ngt man denselben mit 70 Gr. Bleifluß und 2·5 Gr.
bercarbonat.

XXII.

Die Eisencyanfarben.

Die blauen Mineralfarben.

Die unter dem Namen Berliner-, Pariser-, Preußisch-
lau im Handel vorkommenden Farben bestehen im reinen
Zustande aus Ferrocyaneisen $Fe_8 (C_{12} N_{12} Fe_2)$.

Diese Verbindung entsteht immer in Form eines tief-
blau gefärbten Niederschlages, wenn man die Lösung eines

Eisenoxydsalzes mit einer Lösung von Blutlaugensalz zusammenbringt.

Der Niederschlag zeigt aber in Bezug auf seine Zusammensetzung je nachdem zu seiner Darstellung eingeschlagenen Weg gewisse Verschiedenheiten. Es ist nämlich nicht, wie dies bei der Bereitung von vielen in Form eines Niederschlages erscheinenden Farben der Fall ist, einerlei, ob man die Lösung des Eisensalzes in jene des Blutlaugensalzes gießt oder umgekehrt; in dem einen Falle zeigt der Niederschlag Eigenschaften, die er in dem anderen nicht besitzt.

Verfährt man auf die Weise, daß man die Lösung des Blutlaugensalzes in die Eisenlösung gießt, letztere aber im Ueberschusse läßt, so erhält man einen unlöslichen Niederschlag. Verfährt man dagegen in umgekehrter Weise, d. h. gießt man die Eisenlösung in die Lösung des Blutlaugensalzes und läßt letztere im Ueberschusse, so bildet sich zwar ebenfalls der blaue Niederschlag, der in reinem Wasser, jedoch nicht in salzhältigem löslich ist.

Wenn man diesen nach dem letztgenannten Verfahren erhaltenen Niederschlag von der Flüssigkeit trennt und mit Wasser behandelt, so bleibt das zum Auswaschen verwendete Wasser anfangs ganz ungefärbt, und zwar so lange, als noch Salze vorhanden sind. Sobald aber diese ganz weggewaschen sind, bildet sich sogleich eine sehr schön gefärbte blaue Lösung des Ferrocyaneisens, aus welcher man durch Zusatz einer Salzlösung wieder alles gelöste Ferrocyaneisen abscheiden kann.

Ehe wir zur fabriksmäßigen Darstellung des Berlinerblaus selbst übergehen, ist es nothwendig, auch noch des Verhaltens der Eisenoxydulsalze gegen das Blutlaugensalz einer Erwähnung zu thun, indem man sehr oft mit Eisenoxydulsalzen an Stelle der Eisenoxydsalze zu arbeiten in der Lage ist.

Wenn man eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz mit der Lösung eines Eisenoxydulsalzes zusammenbringt, so entsteht ein Niederschlag von rein weißer Farbe, welcher aus Ferrocyaneisenkalium $K_4\ Fe_2\ (C_{12}\ N_{12}\ Fe_2)$ besteht. Um in Wirklichkeit einen ganz weißen Niederschlag zu erhalten, ist es aber erforderlich, daß das angewendete Eisenoxydulsalz vollkommen frei an Eisenoxydsalzen sei und daß die Lösungen keinen Sauerstoff gelöst enthalten; man muß daher die Lösungen vor dem Zusammengießen auskochen. Enthält eine der Lösung nur die kleinste Menge von Sauerstoff, so zeigt sich stets ein bläulich gefärbter Niederschlag. Bringt man diesen weißen Niederschlag von Ferrocyaneisenkalium an die Luft, so nimmt er augenblicklich an der Oberfläche eine dunkelblaue Farbe an und geht, wenn er lange genug mit Luft in Berührung war, ganz in Berlinerblau über.

Nach diesem Verhalten der Eisenoxydsalze und der Eisenoxydulsalze kann man bei der Darstellung von Berlinerblau auf verschiedene Art verfahren. Man wendet entweder vom Anfange an ein Eisenoxydsalz an und erhält sogleich einen aus Berlinerblau bestehenden Niederschlag, oder man nimmt die Lösung eines Eisenoxydulsalzes und verwandelt diese durch Zusammenbringen mit einem kräftig oxydirend wirkenden Körper, wie Salpetersäure oder Chlor, in eine Eisenoxydlösung, oder man fällt eine Eisenoxydullösung mit Blutlaugensalz und verwandelt den entweder rein weißen oder schwach bläulich gefärbten Niederschlag, welcher der Hauptmasse nach aus Ferrocyaneisenkalium besteht, durch Behandeln mit Salpetersäure in Ferrocyaneisen oder in Berlinerblau.

Wie schon erwähnt wurde, unterscheidet man im Handel das Berlinerblau als Berlinerblau, Pariserblau oder Preu-

bischblau; auch unter der Benennung Mineralblau kommt es im Handel vor. Gewöhnlich ist nur das unter der Benennung Pariserblau vorkommende Product, welches eine intensive dunkelblaue Färbung besitzt, ganz rein, während die als Berlinerblau vorkommenden Sorten wechselnde Mengen von Stärke oder Thonerde enthalten und dem zufolge eine mehr oder weniger helle Farbe zeigen. Die mindest werthvollen Producte sind jene, die als Mineralblau bezeichnet werden. Letztere haben meist eine wenig intensive Farbe, der jener Metallglanz, durch den sich das Pariserblau, sowie die besseren Sorten des Berlinerblau auszeichnen, gänzlich fehlt. Das Mineralblau enthält oft sehr große Mengen von Thonerde, Kreide oder wohl auch von Schwerspath: der Zusatz von Schwerspath ist jedenfalls ein irrationeller zu nennen, indem er das Product auffällig schwer macht.

Das Pariserblau.

Das reine Pariserblau erscheint in Form einer tiefdunkelblauen Masse, welche sich durch einen eigenthümlichen Metallglanz auszeichnet, der besonders schön hervortritt, wenn man die Bruchfläche eines Stückes von Pariserblau mit dem Fingernagel reibt. Dieser Metallglanz ist von einem kupferrothen Schimmer begleitet und hat eine gewisse Aehnlichkeit mit jenem, welcher dem feinen Indigo eigen ist. In größeren Stücken erscheint das reine Pariserblau bei künstlichem Lichte sehr dunkelfärbig und besitzt überhaupt eine sehr große Farbenintensität. Als ein Kennzeichen der vollkommenen Reinheit des Pariserblaus kann folgende Probe dienen: Man pulvert eine kleine Menge der zu untersuchenden Waare und verreibt das Pulver in einer dünnen Schichte auf einem weißen Stück Papier; zeigt sich

auch dann der metallische Schimmer in unveränderter Stärke, so kann das Product als vollkommen rein angesehen werden, denn ein Pariserblau, welches einen Zusatz einer fremden Substanz erhalten hat, verliert diese Eigenschaft sehr bald.

Wie aus der oben gegebenen Darstellung des verschiedenen Verhaltens der Eisenoxydulsalze und der Eisenoxysalze hervorgeht, wäre es am einfachsten, eine Lösung eines Eisenoxydsalzes mit gelbem Blutlaugensalz zu fällen, wobei man das Eisensalz etwas im Ueberschusse läßt, den Niederschlag auszuwaschen und zu trocknen. Da aber die Eisenoxydsalze höher im Preise stehen als die Eisenoxydulsalze, so nimmt man in der Regel die letzteren zur Fabrikation des Pariserblaus.

Wenn es sich darum handelt, Pariserblau aus einem Eisenoxydulsalze zu bereiten, so nimmt man gewöhnlich das schwefelsaure Eisenoxydul oder den Eisenvitriol als Ausgangspunkt. Man bereitet sich eine Lösung dieses Salzes in Wasser, wobei es aber zweckmäßig ist, nach erfolgter Auflösung der Flüssigkeit eine kleine Menge von Schwefelsäure zuzusetzen. Das zur Auflösung verwendete Wasser enthält nämlich stets eine gewisse Menge von kohlensauren Salzen, welche eine Ausscheidung von kohlensaurem Eisenoxydul zur Folge hätten; letzteres verwandelt sich aber an der Luft in Eisenoxydhydrat, das eine braune Farbe besitzt, durch welche die Schönheit der Farbe des Pariserblaus, wenn auch nur in geringem Grade, beeinträchtigt wird. Dieser Zusatz von etwas Schwefelsäure zu dem Wasser ist dann von besonderer Wichtigkeit, wenn man den auf Zusatz von Blutlaugensalz-Lösung erhaltenen Niederschlag durch Einfluß der Luft blau werden lassen will.

Zu der Lösung des Eisenvitriols wird eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz gefügt, und zwar so lange, daß

schließlich das Eisensalz noch in sehr geringer Menge vorhanden ist. Es entsteht nun sofort der weiße, oder weil das Eisensalz immer geringe Mengen von Eisenoxyd enthält, der hellblaue Niederschlag. Man läßt denselben absitzen, zieht die überstehende Flüssigkeit möglichst vollständig von dem Niederschlage ab und übergießt letzteren entweder mit Salpetersäure oder mit einer Lösung von Chlorkalk in Wasser, zu welcher man sodann noch die entsprechende Menge von Schwefelsäure fügt, welche erforderlich ist, um die Chlorkalklösung zu zerlegen. Die Salpetersäure oder das aus dem Chlorkalk frei werdende Chlor bewirkt rasch die Oxydation und die Umwandlung der blaßblauen Farbe des Productes in die dunkelblaue des Pariserblaus. Der Niederschlag, welchen man zur vollständigen Oxydation durch einige Tage mit der Flüssigkeit in Berührung läßt, wird sodann gut ausgewaschen und getrocknet. Oft preßt man aus demselben, wenn er einmal eine teigartige Beschaffenheit angenommen hat, Stücke von verschiedener Form und Größe, die auch mittelst einer Stampiglie mit der Fabriksfirma versehen werden können.

Es giebt eine große Zahl von Vorschriften zur Darstellung von Pariserblau, welche in Bezug auf die anzuwendenden Mengen von Eisenvitriol, Blutlaugensalz und Salpetersäure oder Chlorkalk bedeutende Abweichungen zeigen. Es ist aber klar, daß nur e i n e Vorschrift die wirklich richtige sein kann, und zwar jene, bei welcher die Mengen der anzuwendenden Stoffe nach Aequivalenten angegeben sind, indem die Zersetzung immer nach Aequivalenten erfolgt. Man wird selbstverständlich in der Praxis die äquivalenten Mengen nicht bis auf ein Zehntel eines Grammes abwiegen wollen; eine solche Arbeit hätte auch *gar keinen* Sinn, da man es in der Praxis nicht mit

misch reinen Producten zu thun hat; aber jeder Fabri-
nt sollte sich schon wegen der größtmöglichen Ausnützung
r Materialien daran gewöhnen, stets nach äquivalenten
lengen zu arbeiten. Daß hier keine Vergrößerung der
zentlichen Arbeit stattfindet, ist leicht einzusehen; es ist
eichgiltig, ob man die eine oder die andere Gewichts-
enge abwiegt, gewogen muß ja in allen Fabriken werden.

Ein Verhältniß der Stoffe, bei dem man den wenigsten
Verlust an wirksamen Bestandtheilen erleidet, ist das nach-
ehend angegebene:

Man löst in 100 Liter Wasser 9 Kilogramm Eisen-
itriol, fügt der Lösung 15 Kilogramm Schwefelsäure von
0 Grad Beaumé zu und mischt sie mit einer Lösung
on 10 Kilogramm gelbem Blutlaugensalz in 100 Liter
asser. Die Lösungen werden während des Zusammen-
ßens in steter Bewegung erhalten, und sobald man an-
hmen kann, daß die Zersetzung erfolgt sei, läßt man, ohne
warten, daß sich der Niederschlag zu Boden senke, einen
ampfstrom durch die Flüssigkeit gehen und gießt in klei-
n Partien 20 Kilogramm Salpetersäure von 36 Grad
eaumé hinzu. Man fährt mit dem Erhitzen durch directen
ampf so lange fort, bis aus der Flüssigkeit keine rothen
Dämpfe mehr entweichen, was ein Beweis dafür ist, daß
ie Oxydation beendet ist.

Obwohl die Anwendung des directen Dampfes zum
Erwärmen sehr große Bequemlichkeit bietet, weil man in
Holzgefäßen arbeiten kann und die Erwärmung sehr rasch
rfolgt, kann sie selbstverständlich auch umgangen werden
nd kann man das Erwärmen der Lösungen im Kessel
rnehmen oder auch ganz unterlassen. In diesem Falle
uert der Proceß der Oxydation jedoch bedeutend länger,
s wenn man die Flüssigkeiten erwärmt. Nach dem von

Gentele empfohlenen Verfahren wendet man auf 109 Theile Blutlaugensalz 20 Theile Eisenvitriol an, welche in viel Wasser gelöst zusammengebracht werden. Der Niederschlag, wird mit 51 Theilen Salpetersäure von 27 Grad Beaumé und 16 Theilen Schwefelsäure durch kurze Zeit erhitzt, worauf man das Ganze zur Vollendung der Oxydation durch einige Tage stehen läßt, bevor man den Niederschlag von der Flüssigkeit trennt.

Nach Hochstätter's Methode bereitet man eine Lösung von 6 Theilen Blutlaugensalz in 15 Theilen Wasser, ferner eine Lösung von 6 Theilen Eisenvitriol in 5 Theilen Wasser und mengt beide Lösungen. Der Niederschlag wird mit 24 Theilen concentrirter Salzsäure und 1 Theil Schwefelsäure versetzt und so lange von einer Lösung von Chlorkalk in 80 Theilen Wasser zugegossen, bis die Flüssigkeit deutlich nach Chlor riecht.

Abgesehen, daß diese Methode nicht die äquivalenten Mengen von Eisensalz und Blutlaugensalz anwendet, ist sie insoferne eine unzweckmäßige zu nennen, als in Folge des Zusatzes von Schwefelsäure immer eine gewisse Menge von Gyps gebildet wird, der sich als ein sehr schwer löslicher Körper dem blauen Niederschlag beimengt und die Farbe desselben aufhellt. Es ist daher zu empfehlen, den Zusatz der Schwefelsäure ganz wegzulassen und nur Salzsäure allein zu verwenden, indem das hierbei durch Zersetzung des Chlorkalkes entstehende Chlorcalcium in Wasser sehr leicht auflöslich ist.

Manche zur Darstellung von Pariserblau gegebene Vorschriften werden damit motivirt, daß sie ein Product von ganz besonderer Schönheit geben sollen, was aber durchaus nicht richtig ist. Das Pariserblau ist nämlich eine Verbindung von ganz bestimmter Zusammensetzung, welche

mmer entsteht, wenn man die äquivalenten Mengen der Salze anwendet und den Niederschlag durch eines der angegebenen Oxydationsmittel in die blaue Verbindung umwandelt. Am einfachsten ist es, Salpetersäure als Oxydationsmittel anzuwenden und braucht die hierzu in Verwendung genommene Säure nicht chlorfrei zu sein, indem die Anwesenheit des Chlors in diesem Falle ohne Nachtheil ist. Wenn man in der Fabrik den nöthigen Raum zur Verfügung hat und auch das Product nicht innerhalb eines kurzen Zeitraumes fertig gestellt werden muß, so kann man sogar eines Oxydationsmittels ganz entrathen und kann die Oxydation des weißen Niederschlages direct mit Hilfe der atmosphärischen Luft vornehmen.

Um auf diese Weise zu arbeiten, muß man den Niederschlag, welcher sich in dem Fällungsgefäße gebildet hat, einige Male mit reinem Wasser übergießen und denselben in dünner Schichte auf Bretter bringen, welche man auf passenden Gestellen in Reihen übereinander aufstellt. Die Masse wird an der Oberfläche in sehr kurzer Zeit schön blau werden; im Innern wird sich aber die helle Farbe viel länger erhalten, indem der Sauerstoff zu den inneren Partien schwieriger Zutritt hat. Man muß die Masse so lange auf den Brettern belassen, bis sie durch und durch eine gleichförmige Farbe angenommen hat. Damit die Masse während des Verweilens auf den Brettern nicht zu stark austrockne, ist es zu empfehlen, den Brei recht dünnflüssig anzuwenden.

Wenn man schon den Niederschlag vor der Oxydation vollständig ausgewaschen hat, so ist das Product nach dem Trocknen fertig, zeigt sich aber auf einer absichtlich vollständig ausgetrockneten Probe ein krystallinischer Anflug, so deutet dies darauf, daß noch Salze vorhanden

eine Vermehrung des Gesammtvolumens des Niederschlages, sowie eine Aufhellung in der Farbe desselben bezweckt. Man kann somit dem Niederschlag nur durch freiwillige Oxydation die blaue Färbung ertheilen. Die Oxydation durch den Sauerstoff der Luft geschieht auf dieselbe Weise, wie dies schon früher erwähnt wurde; dieselbe verläuft um so rascher, eine je größere Menge von Eisenoxydsalz vom Anfange an in dem Eisenvitriol enthalten war. Es ist sehr zweckmäßig, eine größere Menge von Eisenvitriol-Lösung auf einmal anzufertigen, diese in flachen Gefäßen der Luft auszusetzen, damit die Oxydation vor sich gehen könne. Wenn man aber die Lösung des Eisenvitrioles für sich allein der Einwirkung der Luft überlassen wollte, so wäre die Folge davon, daß sich am Boden des Gefäßes ein rostfarbener Niederschlag absetzen würde, der aus basischem Salz besteht. Um die Bildung des basischen Salzes hintanzuhalten, setzt man der Eisenvitriol-Lösung eine gewisse Menge von Schwefelsäure zu, jedoch nur eine kleine Quantität auf einmal und kann in dem Maße, als die Oxydation fortschreitet, immer kleine Mengen der Säure nachgießen. Man erhält auf diese Weise allmälig eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd, welche mit gelbem Blutlaugensalz schon einen blassen Niederschlag giebt, der nur mehr wenig Anbläuung bedarf.

Das Mineralblau.

Diese Farbe, die unreinste unter den im Handel vorkommenden hierher gehörigen Farben, wird dargestellt, indem man dem an sich schon fremde Körper enthaltenden Berlinerblau noch weitere Zusätze von weißen Farben, wie Schwerspath, Pfeifenthon u. s. w., zumischt.

Das lösliche Berlinerblau.

Die in Wasser leicht lösliche Modification der Ferrocyaneisens bereitet man dadurch, daß man die Lösung eines Eisenoxydsalzes in eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz gießt, wobei man den Kunstgriff beobachtet, daß man die Lösung des Blutlaugensalzes stark im Ueberschusse läßt. Nach der von Brücke angegebenen Methode erhält man ein sehr leicht lösliches Berlinerblau auf die Weise, daß man sich die nachstehend angegebenen Lösungen bereitet: die eine Lösung wird dargestellt aus 11 Kilogramm Wasser und 2170 Gramm Blutlaugensalz; die andere enthält 100 Gramm Eisenchlorid in einem Liter Flüssigkeit; man mischt ein Liter dieser Lösung mit dem doppelten Volumen einer gesättigten Lösung von Glaubersalz in Wasser und fügt von dieser Lösung so lange zu der Lösung des Blutlaugensalzes, als noch ein blauer Niederschlag entsteht.

Der Zusatz des Glaubersalzes ist in Bezug auf die Entstehung der Farbe selbst vollkommen indifferent und hat nur den Zweck, die Auflösung des Niederschlages, der, wie schon früher erwähnt wurde, in Salzlösungen unlöslich ist, zu verhindern.

Der Niederschlag wird auf ein Filter gebracht und so lange mit Wasser gewaschen, bis sich das Waschwasser blau zu färben anfängt, was ein Zeichen dafür ist, daß die Salze zum größten Theile entfernt sind. Man kann nun den Niederschlag nicht mehr weiter mit Wasser behandeln, ohne eine große Menge desselben durch Auflösung im Wasser zu verlieren; man unterbricht daher das weitere Waschen und trocknet den in den Filtern zurückbleibenden Niederschlag allmälig an der Luft ganz aus.

Das lösliche Berlinerblau ist ein Körper, welcher nur eine beschränkte Anwendung findet; die Anatomen verwenden die Lösung desselben zum Injiciren von Präparaten, und wurde dieselbe auch früher als blaue Schreibtinte angewendet, eine Anwendung, welche jetzt ziemlich außer Gebrauch gekommen ist, da man allgemein Anilinpräparate als blaue Tinte benützt. Es sei übrigens hier erwähnt, das sich das auf gewöhnliche Art dargestellte Pariserblau leicht in einer Lösung von Oxalsäure löst; diese Lösung wurde ebenfalls als blaue Schreibtinte verwendet; da sie aber die Stahlfedern stark angreift, ist sie in neuerer Zeit auch außer Gebrauch gekommen und durch die gegen Stahl ganz indifferenten Anilinfarben ersetzt worden.

Die Darstellung des Pariserblaus nach besonderem Verfahren.

An Stelle des Chlors oder der Salpetersäure kann man auch das Manganchlorid zum Bläuen des weißen Niederschlages verwenden, den man aus Blutlaugensalz und Eisenvitriol erhält. Das Verfahren gründet sich darauf, daß das Manganchlorid sehr leicht einen Theil seines Chlorgehaltes abgiebt und sich in Manganchlorür verwandelt. Es ist somit auch in diesem Falle das Chlor, welches, wenn auch auf indirectem Wege, die Umwandlung der weißen Verbindung in die blaue bedingt.

Dieses Verfahren läßt sich übrigens nur dort mit Vortheil anwenden, wo Manganchlorür zu billigen Preisen zur Verfügung steht. Manche Sorten von Braunstein enthalten namhafte Mengen von Manganoxyd, welche für die hauptsächlich stattfindende Verwendung des Braunsteines, d. i. zur Darstellung von Chlor ganz werthlos sind. Man sucht solche Braunsteine dadurch an Manganhyperoxyd an-

zureichern, daß man sie mit Salzsäure in der Kälte behandelt, wobei kein Chlor entwickelt, sondern blos das vorhandene Manganoxyd aufgelöst wird.

Wenn man Braunstein durch einige Tage mit roher Salzsäure digerirt, so löst sich alles vorhandene Manganoxyd auf und enthält der rückbleibende Braunstein sodann eine relativ größere Menge von Manganoxyd, als vorher. Man kann solches rohes Manganchlorid z. B. mit Vortheil aus manchen Fabriken beziehen, welche viel mit Chlor zu thun haben, wie z. B. dies bei Papierfabriken, bei Fabriken von Chlorkalk u. s. w. der Fall ist.

Das Anbläuen des Niederschlages geschieht auf gewöhnliche Art; der von der Flüssigkeit getrennte Niederschlag wird mit der Lösung des Manganchlorides übergossen, und zwar wendet man die letztere im Ueberschusse an; sobald sich an zwei, innerhalb weniger Minuten genommenen Proben keine weitere Zunahme der Farbenintensität zeigt, ist die Reaction beendet und wird die Lösung von Manganchlorür abgezogen.

Man kann zum Anbläuen des weißen Niederschlages alle jene Körper anwenden, welche kräftig oxydirende Wirkung zu äußern vermögen, und hat zu diesem Zwecke auch die Chromsäure vorgeschlagen. Bis nun sind aber die Chromsäuresalze so hoch im Preise stehend, daß kein Grund vorliegt, dieselben an Stelle der früher genannten billigen Oxydationsmittel anzuwenden.

Nachdem man gegenwärtig mit Recht bestrebt ist, die Nebenproducte der chemischen Industrie so viel als möglich auszunützen, so möge hier auch noch eine Darstellungsweise dieser Farbe angegeben werden, welche gewiß, im Großen ausgeführt, eine sehr rentable sein wird. Das rohe Leuchtgas führt stets eine gewisse Menge von Cyanammonium

Das lösliche Berlinerblau ist ein Körper, welcher nur eine beschränkte Anwendung findet; die Anatomen verwenden die Lösung desselben zum Injiciren von Präparaten, und wurde dieselbe auch früher als blaue Schreibtinte angewendet, eine Anwendung, welche jetzt ziemlich außer Gebrauch gekommen ist, da man allgemein Anilinpräparate als blaue Tinte benützt. Es sei übrigens hier erwähnt, das sich das auf gewöhnliche Art dargestellte Pariserblau leicht in einer Lösung von Oxalsäure löst; diese Lösung wurde ebenfalls als blaue Schreibtinte verwendet; da sie aber die Stahlfedern stark angreift, ist sie in neuerer Zeit auch außer Gebrauch gekommen und durch die gegen Stahl ganz indifferenten Anilinfarben ersetzt worden.

Die Darstellung des Pariserblaus nach besonderem Verfahren.

An Stelle des Chlors oder der Salpetersäure kann man auch das Manganchlorid zum Bläuen des weißen Niederschlages verwenden, den man aus Blutlaugensalz und Eisenvitriol erhält. Das Verfahren gründet sich darauf, daß das Manganchlorid sehr leicht einen Theil seines Chlorgehaltes abgiebt und sich in Manganchlorür verwandelt. Es ist somit auch in diesem Falle das Chlor, welches, wenn auch auf indirectem Wege, die Umwandlung der weißen Verbindung in die blaue bedingt.

Dieses Verfahren läßt sich übrigens nur dort mit Vortheil anwenden, wo Manganchlorür zu billigen Preisen zur Verfügung steht. Manche Sorten von Braunstein enthalten namhafte Mengen von Manganoxyd, welche für die hauptsächlich stattfindende Verwendung des Braunsteines, d. i. zur Darstellung von Chlor ganz werthlos sind. Man sucht *solche Braunsteine* dadurch an Manganhyperoxyd an-

zureichern, daß man sie mit Salzsäure in der Kälte behandelt, wobei kein Chlor entwickelt, sondern blos das vorhandene Manganoxyd aufgelöst wird.

Wenn man Braunstein durch einige Tage mit roher Salzsäure digerirt, so löst sich alles vorhandene Manganoxyd auf und enthält der rückbleibende Braunstein sodann eine relativ größere Menge von Manganoxyd, als vorher. Man kann solches rohes Manganchlorid z. B. mit Vortheil aus manchen Fabriken beziehen, welche viel mit Chlor zu thun haben, wie z. B. dies bei Papierfabriken, bei Fabriken von Chlorkalk u. s. w. der Fall ist.

Das Anbläuen des Niederschlages geschieht auf gewöhnliche Art; der von der Flüssigkeit getrennte Niederschlag wird mit der Lösung des Manganchlorides übergossen, und zwar wendet man die letztere im Ueberschusse an; sobald sich an zwei, innerhalb weniger Minuten genommenen Proben keine weitere Zunahme der Farbenintensität zeigt, ist die Reaction beendet und wird die Lösung von Manganchlorür abgezogen.

Man kann zum Anbläuen des weißen Niederschlages alle jene Körper anwenden, welche kräftig oxydirende Wirkung zu äußern vermögen, und hat zu diesem Zwecke auch die Chromsäure vorgeschlagen. Bis nun sind aber die Chromsäuresalze so hoch im Preise stehend, daß kein Grund vorliegt, dieselben an Stelle der früher genannten billigen Oxydationsmittel anzuwenden.

Nachdem man gegenwärtig mit Recht bestrebt ist, die Nebenproducte der chemischen Industrie so viel als möglich auszunützen, so möge hier auch noch eine Darstellungsweise dieser Farbe angegeben werden, welche gewiß, im Großen ausgeführt, eine sehr rentable sein wird. Das rohe Leuchtgas führt stets eine gewisse Menge von Cyanammonium

XXIII.

Das Ultramarin.

Unter dem Namen Ultramarin kommen gegenwärtig im Handel dreierlei Präparate vor, welche von blauer, grüner oder selbst violetter Farbe sind. Während das grüne und blaue Präparat schon seit mehr als 50 Jahren im Handel vorkommt, ist das violette eine neue Erscheinung, und erinnern wir uns, dasselbe zuerst auf der Weltausstellung in Wien im Jahre 1873 gesehen zu haben.

Der Name Ultramarin wurde zuerst ausschließlich für eine in der Natur vorkommende blaue Farbe gebraucht, welche aus dem Lasursteine oder dem sogenannten Lapis Lazuli gewonnen wurde und ungemein kostbar war. Einen Beweis für die Kostbarkeit dieser Farbe liefern gewisse noch existirende Rechnungen italienischer Maler für das zur Herstellung ihrer Gemälde verbrauchte Ultramarinblau.

In jenen Zeiten, in welchen die Maler noch gezwungen waren, sich den größten Theil der von ihnen verwendeten Farben selbst zu bereiten, wurde das Ultramarin auf eine sehr mühevolle Weise aus dem Lasursteine, welcher zu unglaublich hohen Preisen bezahlt wurde, dargestellt. Die Stücke des Minerales wurden, um sie etwas leichter pulvern zu können, schwach geglüht, im glühenden Zustande in Wasser geworfen und dann möglichst fein gepulvert. Das Pulver wurde mit Harz zusammengeschmolzen und unter

Das Turnbullblau.

Durch Fällen einer Lösung eines Eisenoxydulsalzes mit einer Lösung von Ferridcyankalium erhält man sogleich einen Niederschlag von schön blauer Farbe, welcher in Bezug auf seine physykalischen Eigenschaften mit dem Pariserblau vollkommen identisch ist, sich aber in chemischer Beziehung von diesem unterscheidet; es besteht nämlich aus Ferridcyaneisen $Fe_6 (C_{12} N_{12} Fe_2)$. Die Darstellung des Turnbullblaus verursacht große Kosten, ohne daß darum eine Farbe von besonders hervorragenden Eigenschaften erhalten würde; sie wird aus diesem Grunde ziemlich selten bereitet.

Zur Bereitung dieser Farbe verwandelt man eine Lösung des gelben Blutlaugensalzes dadurch in eine solche des rothen, daß man durch dieselbe so lange Chlorgas leitet, als noch von der Flüssigkeit aufgenommen wird; mit Vortheil kann man auch die Mutterlaugen verwenden, aus denen rothes Blutlaugensalz bereits auskrystallisirt ist.

Wenn man die Lösung des rothen Blutlaugensalzes nur so lange mit der Lösung von Eisenvitriol versetzt, daß das Blutlaugensalz im Ueberschusse bleibt, so erhält man in diesem Falle ein lösliches Turnbullblau; nimmt man jedoch den Eisenvitriol im Ueberschusse, so erhält man die unlösliche Modification. Wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, verhält sich das Ferridcyaneisen sehr ähnlich dem Ferrocyaneisen.

Das Pariserblau und das Turnbullblau werden sowohl als Oelfarbe als auch als Wasserfarbe verwendet und finden diese Farben auch als sehr schöne, aber nicht besonders haltbare Farben in der Tapeten-Fabrikation Anwendung.

XXIII.

Das Ultramarin.

Unter dem Namen Ultramarin kommen gegenwärtig
n Handel dreierlei Präparate vor, welche von blauer,
rüner oder selbst violetter Farbe sind. Während das grüne
nd blaue Präparat schon seit mehr als 50 Jahren im
andel vorkommt, ist das violette eine neue Erscheinung,
nd erinnern wir uns, dasselbe zuerst auf der Weltaus-
ellung in Wien im Jahre 1873 gesehen zu haben.

Der Name Ultramarin wurde zuerst ausschließlich
r eine in der Natur vorkommende blaue Farbe gebraucht,
elche aus dem Lasursteine oder dem sogenannten Lapis
azuli gewonnen wurde und ungemein kostbar war. Einen
eweis für die Kostbarkeit dieser Farbe liefern gewisse noch
xistirende Rechnungen italienischer Maler für das zur Her-
ellung ihrer Gemälde verbrauchte Ultramarinblau.

In jenen Zeiten, in welchen die Maler noch gezwun-
en waren, sich den größten Theil der von ihnen ver-
vendeten Farben selbst zu bereiten, wurde das Ultramarin
auf eine sehr mühevolle Weise aus dem Lasursteine, welcher
zu unglaublich hohen Preisen bezahlt wurde, dargestellt. Die
Stücke des Minerales wurden, um sie etwas leichter pulvern
zu können, schwach geglüht, im glühenden Zustande in
Wasser geworfen und dann möglichst fein gepulvert. Das
Pulver wurde mit Harz zusammengeschmolzen und unter

Wasser durch lange Zeit geknetet. Das durch diesen unvollkommenen Schlämmproceß im Wasser vertheilte Ultramarin wurde durch Absitzenlassen des Waschwassers gewonnen. Da wir nur wenige Fundorte kennen, an denen sich der Lasurstein in größeren Mengen vorfindet — derselbe wird hauptsächlich aus Thibet und China bezogen — so darf es uns bei der in früheren Zeiten sehr geringen Verbindung, welche zwischen Europa und diesen fernen Ländern bestand, nicht wundern, daß der Preis des Ultramarins ein fabelhaft hoher war; eine Unze (beiläufig 30 Gramm) Ultramarin kam auf etwa 160 Mark zu stehen, ein Preis, der sich durch die geringe Ausbeute an Ultramarin, welche man aus dem besten Lasursteine machte, erklären läßt; man gewann durch die sorgfältigste Arbeit aus dem Lasursteine nie mehr als etwa 2 bis 3 Percente vom Gewichte des Minerales; der Rest bestand aus fremdem Gestein.

Es ist begreiflich, daß der enorm hohe Preis dieser Farbe die Anregung geben mußte, zu versuchen, dieselbe auf künstlichem Wege darzustellen. Diese Versuche sind nicht nur als vollständig gelungen zu betrachten, sondern man muß sagen, daß die Kunst noch einen bedeutenden Schritt weiter als die Natur gemacht hat, indem uns die Bemühungen der Chemiker mit der Thatsache bekannt gemacht haben, daß es nicht blos ein blaues Ultramarin giebt, sondern auch ein grünes und nach den neuesten Erfahrungen sogar eine violette Verbindung existirt, welche auf den Namen Ultramarin Anspruch machen kann. Mit dem Bekanntwerden der Methoden, Ultramarin auf künstlichem Wege herzustellen, erreichte das Verfahren der Bereitung dieser Farbe aus dem Lasursteine ihr Ende und bietet nur mehr ein historisches Interesse dar. Das Verdienst der Entdeckung der Darstellung des Ultramarins auf künst-

lichem Wege gebührt in Frankreich dem Chemiker Guimet, in Deutschland dem großen Chemiker Gmelin. Man hat mit Recht die Entdeckung der Darstellung der herrlichen, sogenannten Anilinfarben aus dem Theere einen Triumph des Menschengeistes genannt; die Darstellung des Ultramarins auf künstlichem Wege verdient diese Bezeichnung in nicht geringerem Grade, wenn auch die Entdeckung nicht eine so bedeutende Umwälzung in der Färberei hervorgerufen hat als jene.

Der Ausgangspunkt zur Darstellung des künstlichen Ultramarins ist selbstverständlich in den Analysen des natürlichen Lasursteines zu suchen; die nachstehende vergleichende Zusammenstellung der Analysen von natürlichem und künstlichem Ultramarin zeigen, wie nahe man in der Zusammensetzung des Kunstproductes der Natur gekommen ist.

Es enthält:

	Natürliches Ultramarin	
	Nach Clément und Desormes	Nach Gmelin
Kieselsäure	35·8	47·31
Thonerde	34·8	22·00
Natron	23·2	12·06
Kalk	3·1	1·55
Schwefelsäure	—	4·68
Schwefel	3·1	0·19
Wasser und organische Stoffe	—	12·21

Es enthält:

	Künstliches Ultramarin				
	Blaues nach				Grünes nach
	Warrentrapp	Elsen	Brunner	Pohl	Gentele
Kieselsäure	45·60	40·0	32·54	36·67	47·31 (Kieselsäure und Thonerde zusammen)
Thonerde	23·31	29·5	25·25	32 12	
Natron	21·47	23·0	16·91	21·45	39·93 (kieselsaur.)
Kali	1·75	—	—	—	3·92 (Natrium)

Wasser durch lange Zeit geknetet. Das durch diesen unvollkommenen Schlämmproceß im Wasser vertheilte Ultramarin wurde durch Absitzenlassen des Waschwassers gewonnen. Da wir nur wenige Fundorte kennen, an denen sich der Lasurstein in größeren Mengen vorfindet — derselbe wird hauptsächlich aus Thibet und China bezogen — so darf es uns bei der in früheren Zeiten sehr geringen Verbindung, welche zwischen Europa und diesen fernen Ländern bestand, nicht wundern, daß der Preis des Ultramarins ein fabelhaft hoher war; eine Unze (beiläufig 30 Gramm) Ultramarin kam auf etwa 160 Mark zu stehen, ein Preis, der sich durch die geringe Ausbeute an Ultramarin, welche man aus dem besten Lasursteine machte, erklären läßt; man gewann durch die sorgfältigste Arbeit aus dem Lasursteine nie mehr als etwa 2 bis 3 Percente vom Gewichte des Minerales; der Rest bestand aus fremdem Gestein.

Es ist begreiflich, daß der enorm hohe Preis dieser Farbe die Anregung geben mußte, zu versuchen, dieselbe auf künstlichem Wege darzustellen. Diese Versuche sind nicht nur als vollständig gelungen zu betrachten, sondern man muß sagen, daß die Kunst noch einen bedeutenden Schritt weiter als die Natur gemacht hat, indem uns die Bemühungen der Chemiker mit der Thatsache bekannt gemacht haben, daß es nicht blos ein blaues Ultramarin giebt, sondern auch ein grünes und nach den neuesten Erfahrungen sogar eine violette Verbindung existirt, welche auf den Namen Ultramarin Anspruch machen kann. Mit dem Bekanntwerden der Methoden, Ultramarin auf künstlichem Wege herzustellen, erreichte das Verfahren der Bereitung dieser Farbe aus dem Lasursteine ihr Ende und bietet nur mehr ein historisches Interesse dar. Das Verdienst der Entdeckung der Darstellung des Ultramarins auf künst-

zum Mindesten die Schönheit des Productes wesent-
eeinträchtigt.

Obwohl man gegenwärtig die Fabrikation des Ultra-
s sehr genau kennt, so ist es dennoch eine nicht zu
ende Thatsache, daß manche Fabriken dieses Product
er Schönheit der Nuance darzustellen vermögen, welche
nderen Fabrikanten nicht erreicht wird. Nachdem nun
Fabriken die von ihnen befolgte Methode sehr
n halten, so ist es nicht möglich, mit Bestimmtheit
eben, ob dieselben ein von dem allgemein bekannten
ichendes Verfahren eingeschlagen, oder ob sie blos durch
genaue Befolgung der Processe es zu einer großen
ischen Fertigkeit in der Herstellung dieses Productes
cht haben. Der letztere Fall scheint der wahrschein-
e zu sein, denn um ein brauchbares Product zu er-
, bedarf es vielfacher Versuche und einer genauen
tniß der in Arbeit genommenen Rohmaterialien.

Die zur Fabrikation des Ultramarins benützten Ma-
ien sind die nachstehend genannten:

Reine kieselsaure Thonerde, Natriumsulfat, Soda,
efel, Kohle. Das Thonerde-Silicat wird in Form von
Porzellanthon (Kaolin) in Anwendung gebracht.
umsulfat (Glaubersalz) und Soda müssen im entwässer-
stande — calcinirt — verwendet werden. Der Schwefel
t in Form des gewöhnlich im Handel vorkommenden,
Destilliren gereinigten Schwefels zur Anwendung.
Kohle kann sowohl Holzkohle als auch eine aschen-
Steinkohle benützt werden.

Während die übrigen Rohmaterialien immer eine ge-
Gleichartigkeit zeigen, besitzen die von verschiedenen
rten stammenden Kaoline eine sehr wechselnde Zu-
nsetzung und muß man daher bei der Wahl dieses

Künstliches Ultramarin

	Blaues nach				Grünes nach	
	Varrentrapp	Elsner	Brunner	[illegible]	Gentele	
Kalk	0·02	—	2·38	—	1·13	
Schwefelsäure	3·83	3·4	—	2·08	—	
Schwefel	1·69	4·1	11·63	7·22	6·62	
Eisen	1·06	1·0	2·25	Spur	1·95	(kieselsaur. Eisenoxyd)
Wasser	—	—	—	—	—	
Sauerstoff	—	—	9·04	0·58	—	

Außer den angegebenen Analysen besitzen wir noch mehrere andere, welche mit den vorstehenden gut übereinstimmen, so daß über die in dem künstlichen Ultramarin vorkommenden Stoffe kein Zweifel besteht. Trotzdem ist man über die Art und Weise, in welcher die Elemente in dem künstlichen Ultramarin gruppirt sind, nicht im Klaren. Während manche Chemiker behaupten, daß das färbende Princip im Ultramarin eine Schwefelverbindung des Eisens sei, widersprechen Andere diesem Satze auf das Entschiedenste und sind der Ansicht, daß die Farbe des Ultramarins durch die Verbindung eines Doppelsilicates, bestehend aus Thonerde, Natronsilicat in Verbindung mit einer noch nicht näher gekannten Schwefelverbindung des Natriums, hervorgebracht werde.

Obwohl wir nun keine blau oder grün gefärbte Verbindung kennen, welche dieser Zusammensetzung entsprechen würde, so neigt sich gegenwärtig die Mehrzahl der Chemiker dieser Anschauung zu, indem die praktische Erfahrung sogar gelehrt hat, daß die Gegenwart von Eisen in einem der zur Fabrikation des künstlichen Ultramarins dienenden Materialien dem Gelingen der Operation sehr nachtheilig ist.

Rohmateriales sehr vorsichtig zu Werke gehen. Es wird wohl kaum eine Kaolinsorte geben, welche von Natur aus so rein wäre, daß sie keiner weiteren Reinigung bedürfte. Bekanntlich wird der für die Zwecke der Porzellan-Fabrikation verwendete Kaolin einer sehr gründlichen Bearbeitung unterzogen, ehe er zur Bereitung der eigentlichen Porzellanmasse dienen kann.

Der Kaolin, sowie alle Thonarten, ist aus der Zersetzung des Feldspathes hervorgegangen; wenn sich das Thonerde-Silicat, welches hierbei gebildet wurde, ohne fremde Beimengungen ablagern konnte, so entstand hierdurch jenes Mineral, welches wir als die reinste aller Thonarten mit dem Namen Kaolin bezeichnen. Je mehr fremde Körper sich dem Thonerde-Silicate beigemengt finden, desto mehr entfernt sich der Thon von dem Kaoline. Die Verunreinigungen, von welchen das Thonerde-Silicat gewöhnlich begleitet wird, sind Quarzsand, Kalk und Eisenoxyd und unterscheiden wir demnach Kaolin, weißen Thon (sogenannten Pfeifenthon), Töpferthon, Lehm und endlich einen sehr kalkreichen Thon: Mergel.

Selbst der reinste Kaolin enthält immer gewisse Verunreinigungen, unter denen Quarzsand die am häufigsten vorkommende und am wenigsten nachtheilige ist. Bevor der Kaolin zur Fabrikation von Ultramarin verwendet werden kann, muß er in allen Fällen einem Reinigungsprocesse unterworfen werden, welcher in einem Schlämmen besteht. Der geschlämmte Kaolin wird schwach geglüht und sodann in ein möglichst feines Mehl verwandelt, was sowohl durch Stampfwerke als auch durch Mühlen bewerkstelligt werden kann. Die übrigen zur Fabrikation des Ultramarins dienenden Materialien werden von den chemischen Fabriken

wöhnlich schon in einem Zustande so hoher Reinheit ge-
efert, daß man sie unmittelbar anwenden kann.

Das Glaubersalz enthält bisweilen eine gewisse Menge
von Eisen, welche nachtheilig auf die Schönheit des Ultra-
marins einwirken könnte; man kann aber dieses Eisen leicht
beseitigen, indem man das aus den chemischen Fabriken be-
zogene krystallisirte Glaubersalz in Wasser löst, der Auf-
lösung eine kleine Menge von Kalkmilch zufügt und die
Flüssigkeit unter öfterem Umrühren durch mehrere Tage sich
elbst überläßt. Durch den Kalk wird jede Spur freier
Säure neutralisirt und gleichzeitig bildet sich ein ockergelber
iederschlag, welcher aus dem durch den Kalk abgeschiedenen
isenoxyde besteht.

Das auf diese Weise vollständig von Eisen befreite
lauberſalz wird in Flammenöfen abgedampft und in diesen
efen gleichzeitig calcinirt.

Dieses Verfahren ist nicht nur einfacher als jenes,
i welchem man die Lösung des Glaubersalzes in eisernen
Pfannen bis zur Krystallisation abdampft und das trockene
Salz für sich allein der Calcination unterwirft, sondern es
bietet auch die Garantie gegen eine neuerliche Verunreini-
gung des Salzes durch Eisen, welche bei Anwendung von
eisernen Abdampfgefäßen immerhin eintreten kann.

Schwefel und Kohle müssen in ein möglichst zartes
Mehl verwandelt sein, was am einfachsten dadurch geschieht,
daß man die zu einem groben Pulver zerstoßenen Materia-
lien in Rollfässern, die durch irgend einen Motor umge-
dreht werden, durch einige Stunden mit einer Anzahl eiserner
Kugeln rotiren läßt, wodurch jedes Verstauben des Mehles
vermieden wird und außerdem durch Verlängerung der
Rotationsdauer die Materialien in einem beliebigen Grad
von Feinheit erhalten werden können. Die gepulverten

Materialien werden überdies noch durch feine Gazesiebe getrieben, durch welche die gröberen Theile des Pulvers zurückgehalten werden. Die Verhältnisse, in denen man die Rohstoffe mengt, schwanken innerhalb gewisser Grenzen und lassen sich bestimmte Angaben über das Mischungsverhältniß eigentlich nur für eine ganz bestimmte Kaolinsorte geben. Wir kennen zwar bestimmte Vorschriften, nach denen man Ultramarin darstellt, allein diese können nur als allgemeine Schemata betrachtet werden. Die französischen Fabrikanten wenden z. B. Mischungsverhältnisse an, welche von jenen, die in den deutschen Fabriken gebräuchlich sind, wesentlich abweichen; wir sind der Ansicht, daß diese Verschiedenheit in den Mischungsverhältnissen hauptsächlich durch die Verschiedenheit bedingt wird, welche zwischen der Zusammensetzung der von den französischen Fabrikanten verwendeten Kaolinsorten und jenen besteht, welche von den deutschen Fabrikanten benützt werden.

Aus den verschiedenen Mischungen ergiebt sich aber die Thatsache mit Sicherheit: alle sind so beschaffen, daß so viel Natrium vorhanden ist, daß die Hälfte der im Kaolin vorhandenen Kieselsäure dadurch neutralisirt wird und eine gewisse Menge von verschiedenen Schwefelverbindungen des Natriums entstehen kann.

Nach dem von den deutschen Fabrikanten eingeschlagenen Wege wird durch die Kieselsäure in der Glühhitze ein Theil des Natrons aus der Soda gebunden. Durch die Einwirkung der Kohle auf das Glaubersalz findet eine Reduction dieses Salzes zu Schwefelnatrium statt, welches, da noch Schwefel zur Verfügung steht, noch eine gewisse Menge von Schwefel aufzunehmen vermag. Die Schwefelverbindungen des Natriums vereinigen sich mit dem schon gebildeten Thonerde- und Natrium-Silicate zu einer grünen

rbindung, welche durch eine weitere Behandlung mit
hwefel bei Luftzutritt in das blaue Ultramarin über-
ührt werden kann.

Man kann auch, anstatt Glaubersalz zu verwenden,
lches bei dem ersten Processe in allen Fällen zerlegt
rden muß, die Bildung von Schwefelnatrium direct
rch Einwirkung von Schwefel auf Soda bei Gegenwart
ı Kohle herbeiführen, welcher Vorgang nach der französ-
hen Methode eingehalten wird. Die Mischungsverhält-
se in den einzelnen Fabriken sind verschieden; wenn man
Zusammensetzung des verwendeten Kaolins als doppelt
elsaure Thonerde annimmt — eine Voraussetzung, die,
enbei gesagt, in den meisten Fällen eine willkürliche ist
so kann man mit Erfolg ein Gemisch anwenden, wel-
s auf folgende Art zusammengesetzt ist:

Kaolin	100	wasserfrei
Glaubersalz . . .	42	wasserfrei
Soda	42	wasserfrei
Schwefel	60	
Kohle	13	

Um nach der französischen Methode zu arbeiten, hat
n die folgende Vorschrift:

Kaolin	100	
Soda	100	wasserfrei
Schwefel	62	
Kohle	14	

Wir bemerken zu diesen Vorschriften ganz ausdrück-
, daß sie durchaus nicht als unabänderlich anzusehen
, indem in verschiedenen Fabriken so mannigfaltige
menge benützt werden, daß man mit Recht sagen kann,
jede Fabrik ihre besondere Vorschrift zur Herstellung

der Mischung besitzt, deren Zusammensetzung durch die Beschaffenheit des der Fabrik zur Verfügung stehenden Thones bedingt ist.

Es ist begreiflich, daß die verschiedenen Fabriken das von ihnen befolgte Mischungsverhältniß so viel als möglich geheim halten; die vorstehend angegebenen Vorschriften beziehen sich daher immer nur auf einen Thon, der, wie erwähnt, in seiner Zusammensetzung dem Thonerde-Doppelsilicat möglichst nahe kommt, und sind in den Mischungsverhältnissen die anderen Bestandtheile dieser Voraussetzung entsprechend eingesetzt worden.

Wie aus der Beschreibung der Fabrikation des Ultramarins ersichtlich werden wird, ergeben sich bei Darstellung der Farbe im Großen immer gewisse Mengen von Schwefelnatrium. Nachdem nun der Proceß der Fabrikation des Ultramarins immer so geleitet wird, daß Schwefelnatrium entsteht, so kann man gleich vom Anfange in einem Theil des zur Ultramarin-Fabrikation dienenden Satzes die Soda und das Glaubersalz durch das als Nebenproduct bei der Bereitung des Ultramarins abfallende Schwefelnatrium ersetzen.

Man verdampft die Laugen, in welchen das Schwefelnatrium aufgelöst ist, einfach zur Trockene und fügt dem Thone blos so viel an Schwefelnatrium zu, als man aus der Soda oder dem Glaubersalze gewonnen hatte. Wenn man das verwendete Glaubersalz und die Soda als vollkommen rein betrachtet, so entsprechen beiläufig 80 Theile des durch Eindampfen des später zu erwähnenden durch Auslaugen erhaltenen Rückstandes 100 Theilen Soda und 60 Theile desselben kommen 100 Theilen Glaubersalz an Wirksamkeit gleich.

XXIV.

Die Fabrikation des Ultramarins.

Wir haben es zum Verständniß der Fabrikation s Ultramarins für nothwendig gehalten, etwas Ausführ- heres über die Entstehung dieser wichtigen Farbe zu gen, indem wir von der Ansicht ausgehen, daß es nur nn möglich ist, eine auf chemischer Grundlage beruhende rbeit immer richtig auszuführen, wenn man die Vorgänge nau kennt, welche bei der Entstehung der betreffenden örper stattfinden.

Das Mengen der Materialien. Es ist selbst- rständlich, daß die Mischung der zur Fabrikation des ltramarins dienenden Materialien eine sehr innige sein uß, indem ja die Bestandtheile der Mischung auf einander emisch einwirken sollen. Das Mischen wird in manchen abriken auf eine sehr umständliche und mühevolle Art werkstelligt; man bildet aus dem geschlämmten und ge- ocknetem Thone einen Haufen, wirft auf denselben die brigen Materialien und läßt die ganze Masse von den brigen Arbeitern so lange umschaufeln, bis sie vollkommen leichmäßig geworden ist. Man kann nun freilich an Stelle ieser primitiven und dabei kostspieligen Arbeit billiger ar- eitende Mischvorrichtungen benutzen; man kann aber die Mischung auf eine noch einfachere Art, welche beinahe jede echanische Arbeit überflüssig macht, durchführen.

Von den zu mischenden Körpern sind nur der Kaolin und der Schwefel in Wasser unlöslich; die anderen, auch die aus der Fabrik stammenden, immer neu benützten Abfälle sind hingegen in Wasser sehr leicht löslich. Man vereinigt nun die in Wasser unlöslichen Bestandtheile des Ultramarinsatzes mit den löslichen auf eine einfache Art, welche beinahe gar keine mechanische Arbeit erfordert, indem man den geschlämmten Kaolin nicht vollständig austrocknet, sondern im nassen breiartigen Zustande in eine Pfanne bringt, mit den Lösungen der Salze übergießt und den fein gepulverten Schwefel zufügt.

Die Pfannen, in denen das Eindampfen, welches nun mit diesen Lösungen vorgenommen wird, geschieht, werden am zweckmäßigsten durch die Feuergase, welche von den zum Glühen des Ultramarins dienenden Oefen abziehen, beheizt. Nachdem man die Lösungen mit dem Thone zu einem dicken Schlamme gemengt hat, beginnt man die Pfannen zu erhitzen und sorgt durch oftmaliges Umrühren der immer dicker werdenden Masse, daß sich die in ihr enthaltenen festen Körper nicht zu Boden setzen.

Die Mischung wird auf diese Art langsam eingedampft und findet durch diese Methode eine ungemein innige Mengung der einzelnen Bestandtheile statt. Das Erhitzen wird so lange fortgesetzt, bis eine vollkommen trockene Masse vorhanden ist, welche, ohne daß eine besondere Verkleinerung derselben nothwendig wäre, sogleich der zweiten Operation, dem Glühen, unterzogen werden kann.

Das Gemisch aus den Rohmaterialien wird einem längere Zeit andauernden Glühen, welches bis zur hellen Rothgluth steigt, ja von einigen Fabrikanten bis zur völligen Weißgluth getrieben wird, unterzogen. Das Glühen ist eine Operation, welche einige Vorsicht erfordert; dasselbe muß

nämlich immer unter möglichstem Ausschlusse der Luft vorgenommen werden und muß die ganze Masse eine gleichförmige Temperatur annehmen. Werden diese beiden Bedingungen beim Glühen nicht strenge eingehalten, so ist es sehr schwierig, ein in der Farbe gleichmäßiges Product zu erhalten.

Zur Durchführung des Glühens hat man in den verschiedenen Fabriken mannigfaltig construirte Einrichtungen; nach dem älteren Verfahren verwendet man Tiegel oder Schalen aus feuerfestem Thon, welche so geformt sind, daß der Boden des einen Tiegels dem unter ihm stehenden als Deckel dient, ähnlich wie dies bei den zum Brennen des Porzellans benutzten Kapseln aus Chamottemasse der Fall ist. Man hat in diese Tiegel die Mischung fest eingestampft und aus den Tiegeln in den Oefen, welche ebenfalls große Aehnlichkeit mit den Porzellanöfen besaßen, Säulen aufgebaut, welche aber so aufgestellt sein mußten, daß jeder Tiegel gleichmäßig vom Feuer umspült wurde.

Es ist nicht schwer einzusehen, daß diese Art des Glühens mit vielen Uebelständen verbunden ist; man benöthigt eine große Anzahl der kostspieligen Tiegel, von denen immer ein gewisser Percentsatz bei jedem Brande, sei es durch Springen im Feuer oder durch Zerbrechen beim Füllen, verloren geht, das Einstampfen der Masse in diese kleinen Tiegel erfordert viele Arbeit, ebenso wie das Einsetzen und Ausnehmen der Tiegel aus dem Ofen; man muß ferner nach Vollendung des 9 bis 10 Stunden dauernden Glühens immer eine gewisse Zeit warten, bis man die Tiegel, ohne sehr großen Verlust, in Folge des Springens derselben bei der raschen Abkühlung, zu erleiden, aus dem Ofen nehmen kann.

Man hat aus diesen Gründen gegenwärtig in den

meisten Fabriken das Glühen in den Tiegeln ganz ve
lassen und nimmt das Erhitzen in Muffeln vor, welche
größerer Zahl in einem Flammofen eingemauert sin
in die man das zu glühende Gemenge bringt, na
vollendetem Glühen rasch wieder auszieht und die no
heiße Muffel sogleich neuerdings beschicken kann — ein Ve
fahren, bei welchem man die geringstmöglichen Verlus
an Zeit und Wärme erleidet. Gewöhnlich giebt man de
Muffeln eine Länge von etwa 1 Meter, eine ebenso gro
Breite und eine Höhe von 30—40 Centimetern. Die Mu
feln müssen aus feuerfestem Thon angefertigt sein un
halten, wenn sie ununterbrochen im Gebrauche bleiben, seh
lange aus.

Die Muffeln müssen an ihrer Hinterseite eine klein
Oeffnung haben, welche mit dem Ofen in Verbindun
gesetzt werden kann, so daß die aus der Muffel entweichen
den Gase freien Abzug haben, ohne in den Arbeitsraum zu
dringen. An der Vorderseite werden die Muffeln durch
eiserne Platten verschlossen, in denen sich kleine Oeff-
nungen befinden, welche gestatten, in das Innere der Muffeln
zu schauen, ohne viel Luft in dieselben treten zu lassen.

Die Muffeln werden gewöhnlich in der Zahl von
dreien in einen Ofen eingemauert, doch kann man durch
eine passend abgeänderte Construction der Oefen eine be-
deutend größere Zahl von Muffeln in einen Ofen einsetzen.
Wie viele Muffeln auch in einem Ofen enthalten sein mögen,
immer muß der Ofen so beschaffen sein, daß man es voll-
ständig in der Gewalt hat, die Stärke des Feuers ganz
nach Belieben zu reguliren. Es geschieht dies am ein-
fachsten dadurch, daß man an dem Ofen einen genau ge-
arbeiteten Registerschieber anbringt und die Heizung so an-
legt, daß alle Muffeln gleichmäßig erhitzt werden können.

Wie schon oben erwähnt wurde, dauert das Glühen einer Charge 9 bis 10 Stunden; erfahrungsmäßig bewirkt ein größerer Gehalt der Masse an Schwefelnatrium eine Abkürzung der Glühdauer und muß man umgekehrt um so länger glühen, je ärmer der Satz an Schwefelnatrium ist.

Die zu glühende Masse wird in den Muffeln in einer Schichte, deren Dicke 7 bis 9 Centimeter beträgt, ausgebreitet und bis zum mäßigen Rothglühen gebracht; erst nachdem die ganze Masse gleichmäßig in's Glühen gebracht ist, wird sie stärker erhitzt und beginnt sich dann die gegenseitige Wirkung der Bestandtheile dem Auge sichtbar zu machen.

Die Masse nimmt anfangs eine bräunliche Färbung an und hat im Aussehen einige Aehnlichkeit mit der Schwefelleber, bald aber beginnt der unbestimmte Farbenton in's Grünliche zu neigen und geht endlich in ein ziemlich reines Grün über, welches aber immer eine Beimengung von Gelb besitzt. An jenen Stellen der geglühten Masse, an welchen sie mit Luft in Berührung kam, neigt die Farbe mehr in das Blaue und geht zuweilen in ein reines Blau über. Wenn man das Glühen in Tiegeln vornimmt, so zeigt sich die oberste Schichte des Tiegelinhaltes immer etwas mehr bläulich gefärbt als die unteren, und an Tiegeln, welche während des Glühens rissig geworden sind, bemerkt man an den betreffenden Stellen ebenfalls ganz deutlich eine mehr — weniger blaue Färbung der Masse.

Die nach der Beendigung des Glühens aus den Muffeln zogene Masse wird noch heiß in Auslaugebottiche gebracht, denen sie so lange mit Wasser behandelt wird, als sie an dasselbe lösliche Stoffe abgiebt. Es gehen bei dieser andlung hauptsächlich Schwefelnatrium, schwefelsaures on und eine kleine Menge von Thonerde, welche in

Aetznatron gelöst ist, in das Wasser über. Die Anwesenheit einer größeren Menge von Aetznatron in dem Waschwasser würde auf eine zu starke Erhitzung der Masse hinweisen und würde eine solche auch an der Masse dadurch ersichtlich werden, daß dieselbe sich nicht leicht in dem Wasser vertheilen ließe, sondern stark gesinterte Klumpen bilden würde.

Die vollständig ausgewaschene Masse wird auf Tüchern von der noch anhaftenden Flüssigkeit befreit und dann auf Brettern oder auf mit Leinwand bespannten Rahmen ausgebreitet und durch Anwendung von künstlicher Wärme vollkommen ausgetrocknet.

Die durch die bisher beschriebenen Operationen erhaltene Masse wird nun, sie mag als grünes Ultramarin in den Handel gesetzt oder weiter auf blaues Ultramarin verarbeitet werden, fein gemahlen und gesiebt. Bei dem zur Fabrikation von blauem Ultramarin dienenden Producte genügt es, daß Mahlen nur so weit fortzusetzen, daß man ein mäßig feines Mehl erhält; bei dem als grünes Ultramarin zu verwerthenden Producte muß aber das Mahlen so lange fortgesetzt werden, bis man ein möglichst feines Pulver erhält, weil, je feiner das Pulver, desto feuriger seine Farbe.

Um aus dem gewaschenen und gemahlenen Producte blaues Ultramarin zu erhalten, genügt es, dasselbe bei ungehindertem Luftzutritt durch kurze Zeit einer mäßigen Rothgluth auszusetzen. Dieses abermalige Glühen, durch welches die blaue Farbe fertig gestellt wird, muß bisweilen wiederholt werden, um die Farbe mit dem entsprechenden feurigen Tone zu erhalten.

Man kann dieses Glühen einfach in geeigneten Muffeln vornehmen; in vielen Fabriken ist es aber üblich, das Rösten unter Zusatz von Schwefel, den man im gepulverten Zustande

auf die erhitzte Masse streut, vorzunehmen. Der Schwefel verbrennt und entweicht in Form von Schwefeldioxyd (schwefelige Säure) durch die hintere Oeffnung der Muffel in den Feuerraum. Der Zusatz des Schwefels kann den Zweck haben, .die Temperatur der glühenden Masse nicht über eine gewisse Grenze steigen zu lassen oder auch eine allenfalls eintretende Reduction der in dem Ultramarin enthaltenen Schwefelverbindungen hintanzuhalten.

Die Muffeln, deren man sich zum Fertigstellen des Ultramarins bedient, sind jenen ähnlich, welche man zum ersten Scharfglühen bei der Darstellung des Ultramarines verwendet. Sie sind in der Regel 50 Centimeter breit und 100 bis 120 Centimeter lang. Man kann eine Muffel von der angegebenen Dimension mit beiläufig 6 bis 18 Kilogramm der zu glühenden Masse beschicken und steigert das Feuer allmälig bis zur gelinden Rothgluth. Jede Muffel ist an der Vorderseite mit einem eisernen Vorsetzer versehen, welcher dazu dient, den Inhalt derselben vor der Abkühlung durch die äußere kalte Luft zu schützen.

Wenn man das Aussehen der in den Muffeln befindlichen Masse genau beobachtet, so bemerkt man, daß die Masse zuerst an der Oberfläche und an den Rändern, somit an jenen Stellen, an denen der Sauerstoff der Luft ungehindert zutreten kann, eine blaue Farbe annimmt. Um die Masse in allen ihren Theilen der Einwirkung des Sauerstoffes auszusetzen, wendet man dieselbe sehr häufig mittelst eiserner Haken um und sucht durch oftmaliges Probeziehen den Zeitpunkt zu ermitteln, in welchem die Farbe ihre größte Intensität erreicht hat, worauf man das Erhitzen sogleich unterbricht. Im Ganzen ist bei richtiger Beschaffenheit der Masse etwa eine halbe Stunde erforderlich, um die Charge

einer Muffel von den angegebenen Dimensionen in Ultramarin vom feurigsten Blau zu verwandeln.

Die heiße Masse wird aus den Muffeln gezogen und auf Steinplatten ausgebreitet, um auf denselben rasch zu verkühlen. Man beobachtet während des Verkühlens oft noch ein sehr starkes Nachdunkeln der Farbe, was ein Beweis dafür ist, daß die Glühdauer nicht lange genug ausgedehnt wurde. Man hat an manchen Orten auch mechanische Vorrichtungen in Gebrauch, bei denen das in den Muffeln befindliche Ultramarin durch Rührvorrichtungen beständig gewendet wird.

Die hierzu benützten Muffeln haben dann gewöhnlich die Form eines Cylinders und wird in denselben das Ultramarin durch eine mit Flügeln versehene Rührvorrichtung beständig gewendet. Die ganze Vorrichtung hat dann eine große Aehnlichkeit mit den Apparaten, deren man sich zum Rösten des Kaffees bedient.

Das auf diese Weise fertig gestellte Ultramarin wird noch durch sorgfältiges Mahlen auf Präparirmühlen in ein sehr feines Mehl verwandelt. Nachdem das Ultramarin eine ziemlich große Härte besitzt, ist es nothwendig, das Mahlen auf Mühlen vorzunehmen, welche Steine haben, die aus Granit gefertigt sind, indem eine Mühle mit gewöhnlichen Steinen zu rasch abgenützt würde.

Da es durch das sorgfältigst vorgenommene Mahlen nicht möglich ist, das Ultramarin im Zustande der höchsten Vertheilung, in dem es sich befinden muß, wenn es mit Oel abgerieben werden soll, herzustellen, so läßt man auf das Mahlen noch einen Schlämmproceß folgen. Die verschiedenen Sorten und Nuancen, welche von dem Ultramarin in den Handel gebracht werden, unterscheiden sich nur in Bezug auf die Feinheit der einzelnen Theilchen von ein-

nder; in chemischer Beziehung ist kein Unterschied wahr-ehmbar, indem die Substanz immer die gleiche Zusammen-tzung hat.

Es kommt zwar in den Ultramarinfabriken mitunter or, daß eine Charge selbst bei der sorgfältigsten Bearbeitung in Product liefert, welches ein feuriges Blau zeigt, und iebt man diese Waare als Ultramarin geringerer Sorte zu illigerem Preise ab, oder mengt sie mit einer größeren Renge des gelungenen Productes. Die verschiedenen Nuan-en des Ultramarins zeigen aber immer, wenn man nach inem bestimmten Verfahren arbeitet, eine Zusammensetzung, ie nur innerhalb ziemlich enger Grenzen schwankt und urch die geringen Abweichungen, welche die Rohmateria-ien zeigen, bedingt wird.

Es wurde schon erwähnt, daß man selbst gegenwärtig noch nicht darüber einig ist, welche Verbindung in dem Ultramarin das färbende Princip sei, sowie daß die Einen behaupten, daß die Ursache derselben entschieden eine Eisen-verbindung sei, während nach Anderen das in dem Ultra-marin vorgefundene Eisen immer nur als eine zufällig vor-handene Verunreinigung anzusehen ist, welche mit der Farbe in gar keinem Bezuge steht. Erst in neuerer Zeit scheint in diesem Punkte die Entscheidung eintreten zu sollen. Man hat nämlich aus den Resultaten vieler auf das Genaueste vor-genommener Analysen von Ultramarin gefunden, daß die chemische Zusammensetzung dieser Farben die größte Aehn-lichkeit mit einem Minerale: dem Nephelin, zeigt.

Der Nephelin besteht aus einem sogenannten Doppel-silicat und ist seine Zusammensetzung die nachstehend an-gegebene:

$$(2\,Na\,O)\,Si\,O_2 + 2\,(Al_2\,O_3\,Si\,O_2).$$

Man findet nun bei Vergleichung der Analysen der

grünen und blauen Ultramarine mit jenen des Nephelins, daß sich das blaue Ultramarin als Nephelin betrachten läßt, welcher mit fünffach Schwefelnatrium verbunden ist, während sich in dem grünen Producte Nephelin mit zweifach Schwefelnatrium in Verbindung findet. Wenn man diese Zusammensetzung der Ultramarine als die richtige annimmt, so ergiebt sich demnach für die beiden Sorten des Ultramarins die nachstehende Zusammensetzung:

Für blau: $2\,(2\,Na\,O)\,Si\,O_2 + 2\,(M_2\,O_3\,Si\,O_2) + Na\,S_5$

Für grün: $(2\,Na\,O)\,Si\,O_2 + 2\,(M_2\,O_3\,Si\,O_2) + Na\,S_2$

Das Ultramarin gehört zu den haltbaren Farben, d. h. es wird durch die gewöhnlichen Agentien, mit denen eine Farbe zusammenkommt, nicht verändert; als eine Schwefelverbindung behält es auch in einer schwefelwasserstoffhältigen Luft seine Farbe vollständig bei. Durch Säuren, selbst durch die schwächeren organischen Säuren, so durch Aepfelsäure, Citronen- oder Weinsäure, wird es aber rasch zersetzt und geht unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff in eine Masse über, welche eine unbestimmt grauweiße Färbung zeigt.

Man macht bisweilen mit Zucker, den man zur Anfertigung von Limonade verwendet, die unangenehme Erfahrung, daß die Limonade einen ausgesprochenen Geruch nach faulen Eiern, d. i. nach Schwefelwasserstoff zeigt — eine Erscheinung, welche darauf hinweisen würde, daß der betreffende Zucker einen Zusatz von Ultramarin erhalten hat, der zu dem Zwecke gemacht wurde, um die gelbe Farbe des Zuckers zu decken.

Wie sich aus der vorstehenden Schilderung der Fabrikation des Ultramarins ergiebt, existiren in Wirklichkeit nur zwei Sorten von Ultramarin: das grüne und das blaue Ultramarin. Im Handel findet sich aber eine große Zahl

von verschiedenen nuancirten Sorten, welche aber nicht als reines Ultramarin anzusehen sind, sondern ihre Nuance gewissen Zusätzen verdanken. Durch Zumischen eines weißen Pigmentes, wie z. B. von fein gemahlenem Schwerspath oder von Stärkemehl, erhält man alle möglichen Abstufungen von Blau; durch Beimischung von rein rothen Pigmenten in geringer Menge läßt sich ein Fabrikat gewinnen, welches einen Stich in's Violette zeigt und kann man auf diese Weise selbstverständlich eine beliebige Anzahl von Nuancen des Ultramarins herstellen.

Das violette Ultramarin, dessen schon eingangs Erwähnung gethan wurde, ist ein erst seit neuerer Zeit in den Handel gebrachtes Product, welches noch wenig gekannt ist. Aus den bis jetzt bekannt gewordenen Untersuchungen dieses Farbenmaterials geht nur hervor, daß sich dasselbe in Bezug auf seine chemische Zusammensetzung von dem blauen Ultramarin durch einen etwas größeren Gehalt an Kieselsäure unterscheidet. Nach der von R. Lüssy vorgenommenen Untersuchung des violetten Ultramarins ergab sich ein Gehalt an Kieselsäure, welcher 47·25 Percent entsprach, d. i. einer Menge, welche in dem blauem Ultramarin nicht gefunden wird, indem dieses gewöhnlich eine unter 40 Percent betragende Kieselsäuremenge enthält.

XXV.

Die blauen Kupferfarben.

Das Bremerblau und das Bremergrün.

Die als Bremergrün oder Bremerblau bekannte Farbe besteht aus Kupferoxydhydrat. Als eine Kupferverbindung besitzt sie alle Nachtheile, welche den Kupferverbindungen überhaupt anhaften; sie ist nicht nur gegen Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd äußerst empfindlich und wird namentlich in Berührung mit Luft, welche Schwefelwasserstoff enthält, in sehr kurzer Zeit ganz schwarz, sondern leidet auch unter anderen Einflüssen: es ist z. B. ganz unmöglich, das Bremergrün als Oelfarbe zu verwenden; mit Oel angerieben, nimmt es nämlich unter Bildung von ölsaurem Kupferoxyd sehr bald eine Mißfarbe an. Malt man mit Bremergrün auf nicht vollständig trockenen Mauern, so wird die Malerei in kurzer Zeit mit Flecken bedeckt sein.

Trotz dieser geringen Haltbarkeit wird das Bremergrün wegen seines billigen Preises dennoch häufig als Malerfarbe benützt, obwohl es genug andere Farben giebt, welche nahezu eben so billig sind, sich aber durch eine ungleich größere Haltbarkeit auszeichnen.

Das Kupferoxydhydrat kommt im Handel unter sehr mannigfachen Namen vor, und zwar sind die unter dem Namen Neuwiederblau, Neubergblau, Kalkblau bekannten Farben Gemische aus reinem Kupferoxydhydrat und [illegible]

-denen anderen Stoffen. Wir beginnen die Beschrei-
g der Darstellung dieser Farben mit der Bereitung des
ien Kupferoxydhydrates im Großen.

Zur Darstellung des Kupferoxydhydrates verwendet
n in der Regel Kupfervitriollösung. Um ein Product von
t blauer Farbe zu erhalten, ist es unbedingt erforderlich,
solchen Kupfervitriol zu verwenden, der ganz frei von
enoxyd ist, indem die Gegenwart von Eisen immer das
tstehen eines mißfärbigen Niederschlages bedingen würde.

Man erwärmt eine mäßig concentrirte Lösung von
pfervitriol in einem kupfernen Kessel auf etwa 30
ad und fügt ihr so viel schwache Aetzkalilauge zu,
s die Flüssigkeit eine schwach alkalische Reaction zeigt.
scheidet sich hierdurch ein grüner Niederschlag aus,
lcher aus schwefelsaurem Kupferoxyd und Kupferoxyd-
drat besteht.

Um diesen Niederschlag von dem Kupfersulfate zu be-
ien und demselben die schöne blaugrüne Färbung zu
heilen, bringt man ihn auf ein Filter, auf welchem man
t so lange beläßt, bis er eine teigige Consistenz ange-
mmen hat. Der Brei wird sodann in ein Gefäß ge-
acht und in diesem mit einer schwachen Kalilauge über-
ssen.

Man muß aber bei dieser Operation dafür Sorge
gen, daß die Kalilauge nicht zu concentrirt sei, indem sie
nst dem Kupferoxydhydrate Wasser entzieht und schwarzes
upferoxyd hinterbleibt. Um das Eintreten dieser Erschei-
ung, durch welche das ganze Product unbrauchbar würde,
verhüten, versetzt man zuerst eine Probe des Nieder-
lages mit der Aetzkalilauge. Tritt eine Schwärzung des
iederschlages ein, so muß man die Lauge vor der An-
ndung mit der nöthigen Wassermenge verdünnen.

Anstatt die Lauge mit Wasser zu verdünnen, wenden manche Fabrikanten auch einen Zusatz von Potaschenlösung zu der Aetzlauge an; man fährt mit dem Zugeben der Aetzlauge so lange fort, bis eine Probe des Niederschlages auf weiteren Zusatz von Lauge nicht mehr in Bezug auf ihre Farbe eine Zunahme erfährt. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so muß die nunmehr fertige Farbe sogleich der Einwirkung des Alkalis entzogen werden, was dadurch geschieht, daß man den Niederschlag in ein großes mit Wasser gefülltes Gefäß bringt und in demselben mit oft gewechseltem Wasser auf das sorgfältigste auswäscht.

Man kann auch zur Bereitung dieser Farbe basisches Kupferoxydchlorid verwenden, welches man auf die Weise bereitet, daß man altes Kupfer mit 60 Percent Kochsalz und 30 Percent Schwefelsäure zusammenbringt und die hierdurch entstehende blaßgrüne Masse von basischem Kupferchlorid mit Aetzkalilauge behandelt. Diese Methode kommt jetzt wohl nur mehr in seltenen Fällen zur Anwendung, da der Preis des Kupfervitrioles gegenwärtig ein bedeutend geringerer ist als früher und die Verarbeitung des Kupfervitrioles auf Kupferoxydhydrat die geringste Mühe verursacht.

Das Neubergblau.

Diese Farbe wird durch Vermischen von Kupferblau mit Pariserblau dargestellt und besitzt einen um so dunkleren Farbenton, je größer die angewendete Menge des Pariserblaus ist. Das Neubergblau läßt sich zwar leichter mit Oel abreiben als das reine Kupferblau, ist aber als Farbe für Zimmermaler nicht verwendbar, indem das Pariserblau durch die Einwirkung des Kalkes zersetzt und die ganze

arbe durch das ausgeschiedene Eisenoxyd in kurzer Zeit ißfärbig wird.

Das Kalkblau.

Die unter diesem Namen vorkommende Farbe ist :wöhnliches Kupferblau, welches mit wechselnden Mengen)n Gyps vermischt ist; die Nuance dieser Farbe ist :m reinen Kupferblau gegenüber ein helleres Blau und ınn man durch beliebiges Steigern der Gypsmenge der arbe verschiedene Nuancen ertheilen.

Man stellt diese Farbe dar, indem man 15 Theile upfervitriol in 1300 Theilen Wasser löst, eine concen- irte Lösung von 121 Theilen Salmiak zusetzt und eine ıs 30 Theilen gebrannten Kalk bereitete Kalkmilch hinzu- igt. Der hierdurch entstehende Niederschlag wird gut aus- ewaschen, nachdem er so weit eingetrocknet ist, daß er reiig geworden, auf einer Farbmühle gemahlen und schließ- ch getrocknet.

Das Kalkblau und das Neuwiederblau werden auf die leiche Weise hergestellt; der Unterschied der beiden Farben esteht nur in der Form, in welche sie in den Handel ge- racht werden. Das sogenannte Neuwiederblau kommt in Gestalt von würfelförmigen Stücken in den Handel, welche adurch erhalten werden, daß man die bis zur Consistenz ines steifen Breies ausgetrocknete Masse in Stücke schnei- et und diese vollends austrocknet. Das eigentliche Kalk- lau wird in Form von unregelmäßigen Stücken oder in Gestalt eines groben Pulvers in den Handel gesetzt.

Die als färbendes Princip Kupferoxydhydrat enthal- :nden Farben, zu welchen nach dem eben Gesagten das Kalk-, Neuwieder- und das Neubergblau gehören, finden)eniger als eigentliche Malerfarben, als zum Bemalen von Wänden, somit als Farbe für Zimmermaler eine ausgedehn-

tere Benützung; dasselbe gilt von dem sogenannten Payen'schen Bergblau.

Das Payen'sche Bergblau.

(Bleu en pâte; cendres bleues en pâte.)

Diese Farbe ist ein Gemenge aus Kupferoxydhydrat mit wechselnden Mengen von Calciumcarbonat. Man bereitet zu ihrer Darstellung zuerst Kupferchlorid, indem man zu einer Lösung von Kupfervitriol Chlorcalcium fügt und in die Flüssigkeit verdünnte Kalkmilch einrührt; letztere bewirkt eine Abscheidung von grünem basischen Kupferchlorid. Sobald sich der Niederschlag gebildet hat, fügt man zu der Flüssigkeit eine mit Kalkmilch versetzte Potaschenlösung. Diese Lösung enthält Aetzkali, das sich in Berührung mit dem Kupferchlorid in der Weise zerlegt, daß Kupferoxydhydrat und Calciumcarbonat gleichzeitig ausgeschieden werden.

Die auf diese Art dargestellte Farbe kann in verschiedenen Nuancen erhalten werden; wenn man die Menge des Kalkes vergrößert, so nimmt das Product offenbar eine hellere Farbe an. Im Handel kommt diese Farbe häufig in Teigform vor — daher auch der Name: Bleu en pâte; man kann dieselbe übrigens auch in trockenem Zustande erhalten, darf aber das Trocknen nur bei niedriger Temperatur vornehmen, indem sich das Kupferoxydhydrat schon bei verhältnißmäßig niederer Temperatur unter Ausscheidung von Kupferoxyd zersetzt.

Das Oelblau.

Die unter diesem Namen im Handel vorkommende Farbe besteht aus einfach Schwefelkupfer CS. Man kann dieselbe auf verschiedene Art darstellen; als das einfachste

Verfahren, nach welchem überdies ein schönes Product gewonnen wird, halte ich das nachstehend beschriebene.

Man bringt Schwefel in einem Glaskolben, welcher einen langen Hals besitzt, zum Kochen; sobald sich der Hals des Kolbens mit den schweren rothbraunen Dämpfen des Schwefels zu füllen beginnt, fängt man an, reine oxydfreie Kupferfeilspäne oder Kupferdraht in den Kolben einzuwerfen. Das Kupfer verbrennt in dem Schwefeldampfe mit schön rothem Lichte zu Kupfersulfid; sobald die Verbrennung einmal eingeleitet ist, braucht man den Kolben nur mehr wenig zu erhitzen, indem durch das Verbrennen des Kupfers so viel Wärme geliefert wird, daß der Schwefel fortwährend kocht. Man fährt mit dem Eintragen von Kupfer in den Kolben so lange fort, bis kein überschüssiger Schwefel, oder doch nur eine geringe Menge desselben mehr vorhanden ist.

Der Kolben wird bedeckt und erkalten gelassen. Sobald der Inhalt des Kolbens auf die Lufttemperatur abgekühlt ist, wird der Kolben zerbrochen und sein Inhalt mit Aetzkalilauge ausgekocht. Dieses Auskochen hat den Zweck, den überschüssigen Schwefel zu entfernen.

Das nach dieser Methode erhaltene Product zeigt eine sehr schöne violblaue Farbe, und muß die ganze Masse von dieser Farbe sein; sollten sich gewisse Partien der aus dem Kolben genommenen Masse schwarz gefärbt zeigen, so würde dies darauf weisen, daß man einen Ueberschuß von Kupfer angewendet habe. Um aus diesem fehlerhaft bereiteten Producte ein schöngefärbtes zu erhalten, muß dasselbe mit Schwefel gemengt, nochmals bei Luftabschluß rasch bis zum Siedepunkte des Schwefels erhitzt werden; der Ueberschuß von Schwefel muß durch Auskochen mit Kalilauge entfernt werden.

Das Oelblau ist zwar eine schöne, aber leider nur wenig haltbare Farbe, die nur in Verbindung mit Firniß, welcher den Luftzutritt von ihr abschließt, eine gewisse Haltbarkeit erlangt.

Das Kupferoxydhydrat als Farbe.

Durch vorsichtiges Fällen einer Lösung eines Kupfersalzes mit Aetznatron erhält man einen blauen Niederschlag von Kupferoxydhydrat, der sich zwar nicht durch besondere Schönheit auszeichnet, welcher aber sehr gut als Farbe für Zimmermaler und zu ähnlichen Zwecken verwendet werden kann. Man nimmt die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur vor und erhält einen blaßblauen Niederschlag, der wegen seiner voluminösen Beschaffenheit ziemlich lange Zeit zum Auswaschen erfordert. Es muß hier bemerkt werden, daß man die Fällung durchaus nicht mit den heißen Flüssigkeiten vornehmen darf: bei einer der Siedehitze des Wassers nahe liegenden Temperatur zersetzt sich das Kupferoxydhydrat unter Abscheidung von schwarzem Kupferoxyd vollständig.

XXVI.

Die blauen Kobaltfarben.

s Kobaltblau; Thenard's Blau; Kobaltultra-marin; Königsblau; Leydenerblau.

Das unter diesen Namen vorkommende Präparat ist
e Verbindung von Kobaltoxydul mit Thonerde und wird
f ähnliche Weise wie das Rinmann'sche Grün dargestellt.
tter allen blauen Farben, welche in der Malerei eine
sgedehntere Anwendung finden, ist das Kobaltblau nicht
r eine der schönsten, sondern auch die haltbarste von
en. An der Luft ist es vollkommen unveränderlich. Aber
bst die kräftigsten chemischen Agentien wirken nur sehr
wach auf dasselbe ein, und zwar um so weniger, je höher
Temperatur bei der Darstellung des Productes gestei-
rt wurde. Man stellt das Kobaltblau durch Fällen der
nischten Lösungen von einem Kobaltsalze und Alaun dar.
undbedingung, um ein rein blau gefärbtes Product zu
halten, ist in allen Fällen die Anwendung eines voll-
mmen eisenfreien Alaunes. Enthält derselbe nämlich nur
r kleine Mengen von Eisen, so nimmt das rothgefärbte
senoxyd schon einen sehr merklichen Einfluß auf den
rbenton des Productes.

Auch bei dieser Farbe wechselt die Nuance nach der
enge des angewendeten Kobaltoxydules, doch ist die
rschiedenheit nicht so hervortretend wie bei dem Kobalt-

grün. In der Regel verwendet man auf 100 Theile Alaun 50—100 Theile Kobaltsalz (schwefelsaures oder salpetersaures Kobaltoxydul).

Die beim Ausglühen zur Anwendung kommende Temperatur muß eine viel höhere sein als bei der Darstellung von Kobaltgrün, und ist es angezeigt, dieselbe bis zur Weißgluth zu steigern. Es ist auch hier nothwendig, den Tiegel mit einem gut passenden Deckel zu versehen, indem die Feuergase nachtheilig auf die Schönheit der Farbe einwirken.

Wenn man schwefelsaures Kobaltoxydul mit Ammoniak-Alaun glüht, so erhält man ebenfalls Kobaltblau, allein diese Fabrikations-Methode hat nichts empfehlenswerthes, indem man sehr lange glühen muß, bis die Oxyde die Schwefelsäure ganz fahren lassen.

Wir haben ein Kobaltblau von ausgezeichneter Schönheit auf folgende Art dargestellt: Thonerde, welche durch Fällen einer Alaunlösung auf elektrolytischem Wege bereitet war, wurde mit einer Lösung von reinem Kobaltchlorür in so viel Wasser übergossen, daß ein dünner Brei entstand, der in einer flachen Porzellanschale rasch getrocknet und noch heiß in einen Tiegel gedrückt wurde, welcher in einem größeren stand, der mit Magnesia gefüllt war. Die Tiegel wurden zum heftigen Weißglühen gebracht, durch eine Stunde glühend erhalten und dann dem Abkühlen überlassen. Das nach diesem Verfahren dargestellte Kobaltblau zeigt die reinste blaue Farbe, ohne jede Beimischung eines röthlichen Farbentones, der sonst nicht selten an dieser Farbe zu merken ist.

Man sucht durch verschiedene Zusätze dem Auftreten dieses röthlichen Farbentones entgegenzuwirken; am häufigsten wendet man zu diesem Zwecke eine kleine Menge

eines Zinksalzes an und erzielt je nach der Menge des Zinksalzes mehr oder weniger himmelblau gefärbte Nuancen.

Das Coeruleum.

Diese hellblaue Farbe, welche aus einer Verbindung des Kobaltoxyduls mit Zinnoxyd besteht, kann auf folgende Art dargestellt werden: Man verwandelt Zinn durch Behandeln mit Salpetersäure in das weiße Zinnoxyd, übergießt die Masse mit einer Lösung von Kobaltnitrat und dampft sie unter Rühren in einer Porzellanschale zur Trockene ein. Das noch warme Pulver wird stark geglüht. Das Coeruleum, in chemischer Beziehung Kobaltoxydul-Zinnoxyd, ist weniger fest zusammengesetzt als die Verbindungen des Kobaltoxyduls mit Zinkoxyd oder Thonerde; starke Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure lösen die Verbindung auf; Salpetersäure entzieht ihr bei längerer Behandlung alles Kobalt. Dem Einflusse der in der Atmosphäre vorkommenden Körper leistet aber das Coeruleum vollkommen Widerstand.

Der Umstand, daß es durch Behandeln dieser Verbindung mit Salpetersäure möglich ist, derselben alles Kobalt zu entziehen, läßt vermuthen, daß in den aus Kobaltoxydul und einem anderen Oxyde bestehenden Farben nicht eine chemische Verbindung beider Oxyde vorliege, sondern daß die Thonerde, das Zinkoxyd und das Zinnoxyd einfach dem in der blauen Modification vorhandenen Kobaltoxydule als Unterlage dienen. Daß von einer chemischen Verbindung nicht die Rede sein könne, wird schon dadurch bewiesen, daß man die Mengen der mit einander zu vereinigenden Oxyde sehr bedeutend abändern kann und dennoch in allen Fällen *ein gefärbtes* Product erhält. Daß *die blaue Modification* des Kobaltoxyduls durch Erhitzen

aus der rothen entsteht, habe ich schon im Jahre
für das Kobaltchlorür nachgewiesen. Der Uebergang
rothen Farbe des Kobaltchlorürs in die blaue erfolgt
lich nicht, wie man früher irrthümlicher Weise ann
durch Wasserverlust, sondern dadurch, daß das in der
bindung vorhandene Kobaltoxydul in Folge des Erwärm
aus der rothen in die blaue Modification übergeführt w
Starken Basen kommt die Fähigkeit zu, das Kobaltox
in der blauen Modification zu erhalten; wir verwen
daher zur Darstellung dieser eigenthümlich zusamme
setzten Farben durchwegs stark basische Oxyde.

Das phosphorsaure Kobaltoxydul-Zinnox

Zur Herstellung dieser Farbe wird eine Lösung
ganz eisenfreiem Zinkvitriol mit phosphorsaurem Na
gefällt, zu der Flüssigkeit eine Lösung von Kobaltvit
gefügt und nochmals phosphorsaures Natron zugesetzt,
zwar so lange, als noch ein Niederschlag entsteht.
Ueberschuß von phosphorsaurem Natron ist zu vermei
indem sonst eine bedeutende Menge des Kobaltoxyduls
gefällt bleibt. Nach der von Gentele gegebenen Vorsc
zur Darstellung dieser Farbe muß das phosphorsaure
tron im Ueberschusse sein und die über dem Niedersc
stehende Flüssigkeit eine röthliche Farbe besitzen. Wie m
Versuche gezeigt haben, erhält man ein Product, wel
dem nach dem Gentele'schen Verfahren dargestellten
Schönheit zum mindesten gleichkommt, wenn man a
überhaupt in Anwendung gebrachte Kobaltoxydul ausfä
Der Niederschlag, welcher aus variablen Mengen von ph
phorsaurem Zinkoxyd und phosphorsaurem Kobaltoxy
besteht, wird getrocknet und der Glühhitze ausgesetzt,
er eine sehr dunkle blaue Farbe annimmt.

XXVII.

Die Smalte.

Die unter dem Namen Smalte, Schmalte oder Blau-
glas im Handel vorkommende blaue Farbe ist in
welches durch Kobaltoxydul gefärbt und in ein
ines Pulver verwandelt worden ist. Je nach den
n von Kobaltoxydul, welche man zum Färben des
benützt, erhält man ein Product von sehr verschie-
Blau. Hat man nur sehr kleine Mengen von Ko-
ydul angewendet, so zeigt die Smalte eine schön hell-
Färbung; bei Anwendung größerer Mengen kann
ine Masse erhalten, welche beinahe eine schwarze
besitzt.

So verschieden auch die Mengen von Kobaltoxydul
welche man in der Smalte antrifft, so ist in derselben
wahrscheinlich eine Verbindung von constanter Zu-
nsetzung enthalten. Diese Verbindung ist das Kobalt-
lsilicat $CoO\,2SiO_2 + KO\,2SiO_2$. Die mannig-
n Analysen der Smalte, welche veröffentlicht
, haben zu dieser Zusammensetzung der Smalte ge-
die kleinen Mengen von anderen Metalloxyden, welche
außer der angegebenen Verbindung in der Smalte
offen hat, sind als zufällige Verunreinigungen zu
ten.

Als ein kalkfreies Glas gehört die Smalte zu jenen

Gläsern, welche ziemlich leicht zersetzt werden können, und hat dieselbe in dieser Eigenschaft eine große Aehnlichkeit mit dem Wasserglase, welches sich bekanntlich in kochendem Wasser ganz auflöst.

Wie schon erwähnt wurde, kommt die Smalte in gepulvertem Zustande im Handel vor. Auf den sogenannten Blaufarbewerken, in denen man die Smalte darstellt, unterscheidet man eine große Anzahl von Smaltesorten, welche nach der Feinheit des Pulvers getrennt werden. Von besonderer Wichtigkeit für die Qualität der Smalte ist, daß die einzelnen Körner gleiche Größe besitzen und die Farbe des Productes eine möglichst rein himmelblaue sei.

Ein in das Röthliche neigender Farbenton in der Smalte ist in den meisten Fällen einem Eisengehalte des Productes zuzuschreiben und besitzt ein derartiges Product nur einen geringen Werth. Als ein Glas im eigentlichen Sinne des Wortes ist die Smalte gegen die Einwirkung von chemischen Agentien in hohem Grade indifferent; da jedoch die Smalte, wie schon erwähnt wurde, zu den leicht zersetzbaren Gläsern gehört, so wird sie allerdings von solchen Agentien angegriffen, gegen welche sich das gewöhnliche Glas vollkommen widerstandsfähig erweist.

So wird z. B. fein gemahlene Smalte durch kochende Schwefelsäure sehr stark angegriffen und durch Schmelzen mit Soda vollständig in Säuren löslich gemacht.

Selbst durch Wasser wird die Smalte etwas angegriffen und genügt die Einwirkung einer größeren Wassermenge auf die Smalte durch längere Zeit, um das Product sehr merklich, und zwar zum Nachtheile der Farbe, zu nuanciren; die Smalte nimmt durch die Einwirkung des Wassers eine grünliche Färbung an.

Bei der Darstellung der Smalte sind drei Haupt-
)erationen auszuführen:

1. Das Beschicken,
2. Das Schmelzen der Beschickung,
3. Das Zerkleinern der Schmelze.

Die Arbeiten, welche bei der Darstellung der Smalte
sgeführt werden müssen, sind somit hauptsächlich mecha-
che; nur die Zusammensetzung der zu schmelzenden Masse
eine chemische Arbeit.

A. Das Beschicken.

Zu dem sogenannten Beschicken verwendet man kobalt-
tige Substanzen verschiedenen Ursprunges, in selteneren
llen unmittelbar Kobalterze, und zwar gerösteten Speiskobalt
d Glanzkobalt. Wenn man reine Kobaltsalze anwendet,
erhält man ein Product von sehr schönem Farbenton;
che Salze wären z. B. das schwefelsaure Kobaltoxydul
er das Kobaltnitrat; in der Praxis sind aber diese Salze
ht anwendbar, indem sie viel zu hoch zu stehen kommen.
bleiben daher zur Darstellung der Smalte nur die natür-
) vorkommenden Verbindungen des Kobaltes übrig, welche
gen ihres Gehaltes an fremden Stoffen erst einer beson-
ren Bearbeitung bedürfen, ehe sie zur Fabrikation von
nalte selbst verwendet werden können; je nach den in den
)balterzen vorhandenen Elementen werden die Kobalterze
er verschiedenen Behandlung unterworfen: Erze, in denen
) Wismuth vorfindet, werden zur Gewinnung dieses werth-
llen Metalles zuerst einem Saigerungsprocesse unterzogen;
enhältige Kobalterze müssen unter Beobachtung gewisser
)rsichtsmaßregeln geröstet werden. Der Röstofen muß näm-
h mit einer Reihe von gemauerten oder aus Holz an-

gefertigten Canälen verbunden sein, um das Arsentrioxyd vollständig zu verdichten.

Hat man Erze zu verarbeiten, welche nur eine geringe Menge von Kobalt enthalten, so sucht man dadurch ein an Kobalt reicheres Product herzustellen, daß man eine gewisse Menge von Glas mit immer neuen Mengen des armen Erzes schmilzt, wodurch von dem Glase immer neue Mengen von Kobaltoxydul aufgenommen werden. An Stelle des Glases kann man auch und zwar mit Vortheil ein Gemisch aus Potasche und feinstem Quarzsand anwenden, welches gerade jene Glassorte liefert, welche zur Aufnahme des Kobaltoxyduls am geeignetsten ist. Den Quarzsand stellt man gewöhnlich durch Mahlen von Feuerstein dar, welchen man glühend gemacht und in Wasser rasch abgekühlt hat, um die Zerkleinerung zu erleichtern; der von den Flüssen herbeigeführte Quarzsand ist nämlich in den meisten Fällen so stark mit anderen Mineralien verunreinigt, daß man bei Anwendung solchen Sandes kein farbloses, sondern ein entweder braun oder grün gefärbtes Glas erhält, welches beim Zusammenschmelzen mit Kobalterzen immer nur eine Smalte von einer unschönen Farbennuance ergeben würde.

B. Das Schmelzen der Beschickung.

Die Arbeit des Schmelzens der Beschickung hat die größte Aehnlichkeit mit dem Schmelzen der Glasmasse im Allgemeinen. Wie bei dieser, unterwirft man die auf das sorgfältigste mit einander gemischten, auf das feinste gepulverten Substanzen vor dem eigentlichen Schmelzen dem sogenannten Frittungsprocesse, der ein Sintern der Masse, ohne daß eine Schmelzung der Theile eintritt, bewirkt. Das Schmelzen selbst wird in Glasöfen vorgenommen. Die gefrittete Masse wird in kleinen Glashäfen, welche aus feuer-

ftem Thon angefertigt sein müssen, im Oefen geschmolzen, elche der Hauptsache nach mit den gewöhnlichen Glasöfen entisch sind. Die zum Schmelzen verwendeten Glashafen erden absichtlich ziemlich klein — mit etwa 50 Kilogramm issungsraum — gewählt, um in ihnen ein möglichst gleich-miges Product zu erhalten.

Die Glashäfen stehen gewöhnlich in der Anzahl von is auf den sogenannten Feuerbänken eines Glasofens, mit Kohle beheizt wird und eine sehr hohe Temperatur zu en vermag, da die Smaltemasse einen hochliegenden Schmelz-kt besitzt und außerdies ganz dünnflüssig gemacht wer-muß, um die Abscheidung fremder Substanzen zu erleichtern.

Sobald die mit der gefritteten Masse angefüllten fen einmal gehörig angewärmt sind — man muß anfangs gsam erhitzen, indem sonst die dickwandigen Glashafen cht reißen — giebt man ein sehr starkes Feuer, um die asse in Fluß zu bringen; während des Schmelzens rührt an die Masse wiederholt um, damit sich die sogenannte peise am Boden des Hafens absetzen könne. Diese Speise esteht der Hauptsache nach aus Arsen- und Schwefel-etallen. Nach sechs- bis siebenstündigem Schmelzen hört nan mit dem Rühren auf und giebt durch kurze Zeit die öchste Temperatur, welche überhaupt in dem Ofen zu er-ielen ist, damit die Smalte den höchsten Grad der Dünn-lüssigkeit annehme; man erkennt das Eintreten des Dünn-flüssigwerdens daran, daß sich die geschmolzene Masse zu langen dünnen Fäden ausziehen läßt.

Sobald diese Erscheinung eingetreten ist, beginnt man mit dem Ausschöpfen der geschmolzenen Masse, welche in altes Wasser gegossen, daselbst sehr rasch abgekühlt und da-urch ungemein spröde wird, was das nachfolgende Zer-leinern derselben wesentlich erleichtert.

Wenn man zum Schmelzen der Smalte neue Hafen anwendet, so würden die Wandungen der Glashafen durch die in dem Glase enthaltenen Alkalien sehr stark angegriffen werden. Man beugt dieser Erscheinung dadurch vor, daß man vor dem Eintragen des eigentlichen Smaltesatzes eine kleine Menge von ordinärer Smalte, sogenannte Eschel, in die Hafen bringt und diese in eine hohe Temperatur versetzt, wodurch die Innenseite der Hafen mit einer schützenden Glasur überzogen wird.

C. Das Zerkleinern und Schlämmen der Smalte.

Die durch Eingießen in kaltes Wasser abgeschreckte Smalte wird zunächst dem Stampfen unterzogen. Man verwendet hierzu Stampfwerke gewöhnlicher Construction, die sich von anderen derartigen Einrichtungen nur dadurch unterscheiden, daß sowohl Trog als auch die Schuhe der Stämpel aus Stein, und zwar aus Granit, verfertigt sind. Das grobe Pulver, in welches die Smalte in den Stampfwerken verwandelt wird, gelangt sodann auf Mühlen gewöhnlicher Construction, auf denen es unter fortwährendem Wasserzufluß so fein als möglich gemahlen wird.

Aus den Mühlen läuft eine blaue Flüssigkeit ab, welche man in Bottichen auffängt. Die gröberen Partien des Mehles, welche sich in diesen Gefäßen zu Boden setzen, kommen unter dem Namen Streublau in den Handel und haben einen verhältnißmäßig geringen Werth. Da die Menge des Streublaus eine ziemlich bedeutende, und die Gesammtmenge desselben nicht zu verwerthen ist, so schmilzt man einen Theil desselben bei einer späteren Schmelzung wieder mit einer neuen Partie von Smaltefritten. Die in den Bottichen zurückbleibende Flüssigkeit liefert nun das

entliche Materiale zur Fabrikation der verschiedenen orten von Smalte. Nachdem die Flüssigkeit die gröbsten heile in dem ersten Gefäße abgesetzt hat, bringt man sie ein anderes Gefäß, in dem man sie aber nur wenige inuten beläßt, worauf sie sogleich wieder in ein anderes efäß geschöpft wird, in welchem sie aber auch nur ganz kurze eit belassen wird. Man läßt die Flüssigkeit auf diese Art rch drei bis fünf Gefäße gehen und hat diese Operation t Zweck, alle gröberen Theile zur Abscheidung zu brin- n. Je öfter die Flüssigkeit in neue Gefäße gebracht wird, to feiner sind die in ihr noch schwebenden Theilchen und to länger muß man warten, bis man die Flüssigkeit in anderes Gefäß abzieht.

Nachdem die Flüssigkeit drei, unter Umständen auch er Gefäße passirt hat, enthält sie nur mehr die feinsten heile in sich suspendirt und wird nunmehr in die sonannten Eschelsümpfe gebracht, in denen man sie so lange läßt, bis eine farblose Flüssigkeit auf einem blauen Niederlage sichtbar ist.

In den Eschelsümpfen sammelt sich eine unansehnliche hmutzig-blaugraue Masse, die als Sumpfeschel bezeichnet ird und keine Handelswaare bildet. Der Sumpfeschel wird adurch wieder zunutze gemacht, daß man ihn bei einer euen Schmelzung wieder zufügt.

Man sollte glauben, daß gerade der Eschel die schönste laue Farbe zeigen müsse, indem sich in demselben die Smalte im Zustande der höchsten Vertheilung befindet. Dies wäre auch gewiß der Fall, wenn die Smalte unverändert geblieben wäre; die Smalte ist aber ein Glas, welches, wie schon an einem früheren Orte erwähnt wurde, sehr leicht zersetzbar ist. Durch das Zusammenbringen der Smalte beim Mahlen mit größeren Mengen von Wasser

und bei dem nachfolgenden Schlämmprocesse wirkt das Wasser schon stark zerlegend auf die Smalte ein und der Sumpfeschel ist ein schon sehr stark zersetztes Glas.

Aus der leichten Zersetzbarkeit der Smalte dem Wasser gegenüber ergiebt sich von selbst die Nothwendigkeit, alle Processe, bei denen die Smalte mit Wasser zusammenkommt, mit möglichster Raschheit durchzuführen, um eine möglichst große Ausbeute an Smalte zu erhalten.

Die in den aufeinander folgenden Absitzgefäßen zu Boden fallende Smalte besitzt einen verschiedenen Grad von Feinheit und wird unter einer besonderen Fabriksmarke verkauft. Die sächsischen Smaltefabriken, welche den größten Theil der in Deutschland verbrauchten Smalte liefern, unterscheiden die Smaltesorten durch Bezeichnen mit Buchstaben; namentlich werden die besseren Sorten des Eschels mit den gleichen Buchstaben bezeichnet, wobei aber die verschiedene Wiederholung des Buchstabens die Entscheidung für den Feinheitsgrad der Sorte angiebt. Es bedeutet z. B. FFFE, FFE und FE Qualitäten, welche um so geringer sind, je weniger oft der Buchstabe F in der Sortenbezeichnung vorkommt. Auf die mit F bezeichneten Sorten folgen jene, die mit M bezeichnet werden; die geringste Sorte wird mit OE bezeichnet. F bedeutet fein; M bedeutet mittel und O ordinär.

Die mit dem Namen Smalte im engeren Sinne bezeichneten Sorten sind jene, welche sich im dritten und vierten Gefäße ablagern; das aus diesen Gefäßen entnommene Product kommt unter dem Namen Königsblau oder Azurblau im Handel vor.

In den verschiedenen Fabriken arbeitet man auf anscheinend sehr von einander abweichende Art; der Hauptsache nach gehen aber die einzelnen Arbeiten immer so vor

lich, wie es in dem Vorstehenden geschildert wurde; die einzige Verschiedenheit in der Vornahme der Arbeiten liegt darin, daß die Zeit, während welcher man die Flüssigkeit in den einzelnen Absitzgefäßen beläßt, eine verschieden lange ist.

Als ein Glas ist die Smalte ein Körper, welcher den Einflüssen der Witterung sehr gut Widerstand leistet, obwohl wegen des Mangels an Kalk die Smalte beiweitem nicht jene hohe chemische Indifferenz besitzt, welche dem gewöhnlichen Glase eigen ist. Die Atmosphärilien verändern die Smalte nicht; wenn man aber nach dem Verhalten des Wasserglases mit dem, wie schon früher erwähnt wurde, die Smalte in Bezug auf die chemische Zusammensetzung eine große Aehnlichkeit besitzt, schließen darf, so muß man zu dem Schlusse gelangen, daß die Smalte zwar durch ziemlich lange Zeit dem Einflusse der Luft Widerstand leisten wird, ohne jedoch absolut unempfindlich gegen denselben zu sein.

Es wird sich nämlich im Laufe der Zeit aus der Smalte Kaliumcarbonat bilden, während die Kieselsäure abgeschieden wird.

Seitdem man gelernt hat, jene Farbe, welche man mit dem Namen Ultramarin bezeichnet, auf fabriksmäßigem Wege darzustellen, hat die Verwendung der Smalte bedeutend abgenommen, indem das Ultramarin eine ungleich schönere Farbe besitzt als die Smalte. Das Ultramarin hält aber hohe Hitzegrade nicht aus, ohne in der Farbe geändert zu werden; in den Fällen, in denen es sich um ein starkes Erhitzen des mit der Farbe versehenen Gegenstandes handelt, wie beim Bemalen von Porzellan oder Steinzeug, hat die Smalte ihren Platz als Farbmateriale behauptet. Außer zum Bemalen von Geschirren wendet man die Smalte auch noch als Farbe in der Frescomalerei

an; zum Bläuen der Wäsche, sowie zum Blaufärben von Schreibpapier hat die Smalte noch eine ziemlich bedeutende Anwendung.

Als Färbemittel für Schreibpapier ist die Smalte unbedingt zu verwerfen; sie hat zwar keinen Einfluß auf die Haltbarkeit des Papieres, aber sie wirkt äußerst nachtheilig auf die Stahlfedern ein — eine Wahrnehmung, welche gewiß Jeder machen wird, der durch längere Zeit auf einem mit Smalte gefärbten Papiere geschrieben hat: die besten Stahlfedern werden in sehr kurzer Zeit auf solchem Papiere so stumpf, daß man sie weglegen muß. Das Eintreten dieser Erscheinung ist sehr leicht erklärbar, wenn man bedenkt, daß in dem Papiere sehr feine Glassplitter in großer Zahl vorhanden sind, welche auf den Stahl der Feder wie eine zwar sehr feine, aber sehr harte Feile einwirken und die Feder in ganz kurzer Zeit stumpf schleifen.

Wenn man Smalte zum Bemalen von Geschirren anwendet, so zeigen die bemalten Stellen die unangenehme Eigenschaft, daß sich die Conturen der Zeichnung stark verwischen; die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß die Smalte als ein Glas mit dem Glase, aus den die Glasur der Geschirre besteht, zu einem Ganzen zusammenschmilzt. Wenn es sich also darum handelt, auf einem Gefäße ganz reine Conturen zu erhalten, so darf man die Smalte als Farbe anwenden, sondern muß irgend eine andere feuerbeständige Kobaltfarbe zu diesem Zwecke benützen.

Im Anschlusse an die eben genannten häufiger verwendeten blauen Farben sind noch zwei ziemlich selten angewendete — weil sehr kostspielige — blaue Farben von großer Schönheit zu nennen; es sind diese das Wolframblau und das Molybdänblau.

Das Wolframblau. (Tessié du Motay's Blau.)

Das Tessié du Motay'sche Blau wird auf folgende Weise bereitet: Man löst 10 Theile wolframsaures Natron, 8 Theile Zinnsalz, 5 Theile gelbes Blutlaugensalz und 1 Theil Eisenchlorid in den entsprechenden Wassermengen, mischt die Lösungen, wäscht den entstehenden Niederschlag und setzt ihn in dünnen Schichten dem Lichte aus, wobei sich im Laufe einiger Tage die blaue Farbe entwickelt. Nach der Ansicht des Erfinders besteht diese Farbe aus einer Verbindung von Wolframoxyd mit einem Doppelcyanid von Eisen und Zinn.

In ihren physikalischen Eigenschaften gleicht diese Farbe schönem Berlinerblau, zeichnet sich aber diesem gegenüber durch größere Lichtbeständigkeit — aber auch durch viel höhere Darstellungskosten aus. Bis nun hat sich diese Farbe in der Industrie keinen Eingang zu verschaffen gewußt.

Das Molybdänblau.

Diese schöne, aber kostspielige Farbe wird erhalten, wenn man eine Lösung von molybdänsaurem Natron mit einer Lösung von Zinnchlorür mischt. Es bildet sich hierbei ein blauer Niederschlag, welcher nach dem Auswaschen und Trocknen als Malerfarbe verwendet werden kann, die sich durch große Haltbarkeit auszeichnet. Man kann übrigens das Molybdänblau auch sicherer in schöner Nuance auf die Weise erhalten, daß man eine Lösung von reiner Molybdänsäure mit feinem Zinnpulver und einigen Tropfen Salzsäure versetzt.

In Bezug auf seine chemische Constitution ist das Molybdänblau ein Gemenge von molybdänsaurem Zinnoxyd mit der blauen Modification des Molybdänoxydes.

XXVIII.

Die grünen Mineralfarben.

Die grünen Kupferfarben.

Das Kupfercarbonat als Farbe.

In der Natur kommen zwei Salze vor, welche aus Kohlensäure, Kupferoxyd und Wasser in verschiedenen Mischungsverhältnissen bestehen und von denen das eine das bekannte Mineral Malachit von herrlich smaragdgrüner Farbe und schöner Zeichnung, das andere das himmelblau gefärbte Mineral ist, welches unter dem Namen Kupferlasur bekannt ist.

Beide Mineralien werden häufig gemahlen und geschlämmt und als Berggrün und als Bergblau in den Handel gebracht. Man stellt jedoch auch Verbindungen von Kupferoxyd mit Kohlensäure auf künstlichem Wege dar und verwendet dieselben unter verschiedenen Namen als Farbmateriale. Bezüglich der Namen Bergblau oder Berggrün ist zu bemerken, daß dieselben sehr willkürlich den verschiedenartigen Verbindungen des Kupferoxydes beigelegt werden; man trifft unter dem Namen Bergblau oder auch als Braunschweigergrün im Handel Farben an, welche aus wechselnden Mengen von Kupfercarbonat — dargestellt durch Fällen eines Kupfersalzes mit Sodalösung — bereitet werden und denen zum Zwecke der Herstellung

ren und dunkleren Nuancen Schwerspath, Zinkweiß eine andere weiße Farbe zugemischt wurde.

Das giftige Scheel'sche Grün kommt auch unter dem- n Namen, unter dem man das kohlensaure Kupfer- onat verkauft, als Mineralgrün, im Handel vor, so man die Zusammensetzung dieser Farbe nur durch die ische Untersuchung mit Sicherheit zu ermitteln im nde ist.

Man kann eine grüne, in der Zusammensetzung dem lachite ähnliche Farbe erhalten, wenn man eine Kupfer- iollösung mit Soda in der Kälte fällt und den Nieder- ag rasch auswäscht. Läßt man denselben durch längere t mit der Flüssigkeit in Berührung, so ändert er seine rbe und verwandelt sich in eine blaue Masse, welche in ihren Eigenschaften dem gemahlenen Malachite nähert.

Sicher erhält man einen grün gefärbten Niederschlag, nn man die Lösung des Kupfervitriols zum Sieden er- zt und im kochenden Zustande mit Sodalösung fällt.

Sowohl das grüne als auch das blaue Kupfercar- nat bilden wenig feurige Farben und sind in der Regel durch Mahlen und Schlämmen des Malachites und der pferlasur erhaltenen Farben von einer größeren Inten- it als die auf künstlichem Wege bereiteten.

Das arsenigsaure Kupferoxyd als Farbe.

Die Verbindungen der arsenigen Säure mit Kupfer- yd gehören zu den schönsten und feurigsten Farben, die es rhaupt giebt. Umsomehr ist es aber zu bedauern, daß e Farben wegen ihrer ungemein giftigen Eigenschaften ner mehr, uud zwar mit vollem Rechte, aus der Reihe gesetzlich gestatteten Farbstoffe verschwinden und ver- inden müssen. Es ist durch oft wiederkehrende Zeitungs-

nachrichten bekannt, daß durch diese Farben — ganz besonders durch das Schweinfurtergrün — wirkliche Arsenvergiftungen hervorgebracht wurden.

Es sind wiederholt Massenerkrankungen dadurch entstanden, daß der Staub von Schweinfurtergrün, welches auf leichten Stoffen, wie auf Ballkleidern, einfach mit Eiweiß oder Dextringummi fixirt war, durch die beim Tanzen stattfindende starke Bewegung in die Luft gebracht wurde. Man hat ferner nachgewiesen, daß die Luft solcher Gemächer, welche mit Tapeten ausgekleidet waren, die mit Schweinfurtergrün gefärbt waren, stets kleine Mengen der giftigsten aller Arsenverbindungen, nämlich Arsenwasserstoff, enthielt.

Obwohl es nun im Interesse des Farbenfabrikanten gelegen ist, möglichst glanzvolle Farben in den Handel zu setzen, so sollten doch die arsenhältigen Farben — ihrer gesundheitsschädlichen Eigenschaften wegen — von der Reihe der Farbstoffe ganz ausgeschlossen sein. Wie schon erwähnt wurde, ist die Anwendung dieser Farben in mehreren Staaten sogar gesetzlich verboten. Wir besitzen übrigens mehrere Farben, welche an Schönheit mit den Arsenfarben concurriren können, so daß man hoffen kann, daß diese Farben in nicht kurzer Zeit gänzlich aus dem Handel verschwinden werden.

Das Scheel'sche Grün oder das schwedische Grün.

Zur Darstellung dieser Farbe löst man 32 Theile Potasche in Wasser und kocht sodann mit 11 Theilen arseniger Säure bis zur vollständigen Lösung der letzteren. Die so dargestellte Lösung von arsenigsaurem Kali wird mit einer heißen Lösung von 32 Theilen Kupfervitriol, welche

aber ganz frei von Eisenoxyd sein muß, zusammengebracht. Es scheidet sich hierbei ein Niederschlag von prachtvoll grüner Farbe — das Schweinfurtergrün — aus, welchen man absitzen läßt und nach dem Auswaschen mit heißem Wasser trocknet. Diese Vorschrift zur Bereitung des arsenigsauren Kupferoxydes stammt von dem Entdecker dieser Farbe: Scheele, selbst her; man kann aber das Scheel'sche Grün noch nach mehreren anderen Methoden darstellen.

Man kann die arsenige Säure gleichzeitig mit dem Kupfervitriol auflösen und der kochend heißen Flüssigkeit Aetznatronlauge zufügen, wodurch das Kupferoxyd gleichzeitig mit der arsenigen Säure verbunden, als Schweinfurtergrün ausgeschieden wird. Wenn man das Schweinfurtergrün nach dieser Methode bereitet, muß man besondere Sorgfalt auf das Auswaschen der Farbe verwenden, indem sie, falls das überschüssige Aetznatron nicht ganz weggewaschen wird, an der Luft sehr hart wird und dann schwierig zu zerkleinern ist.

Als Regel für die Herstellung bestimmter hellerer oder dunklerer Nuancen dieser Farbe gilt, daß man ein um so dunkleres Grün erhält, je mehr man die Menge des angewendeten Kupfervitrioles steigert.

Ein besonders glänzendes Schweinfurtergrün erhält man durch Lösen von Kupfervitriol in Wasser unter Zusatz von 12 bis 15 Percent arseniger Säure und Zusatz von zinksaurem Kali.

Das zinksaure Kali wird durch Kochen von Aetzkalilauge mit Zinkspänen dargestellt, wobei sich eine reichliche Menge von Wasserstoffgas entwickelt.

Die Farbe des Schweinfurtergrüns hängt von der Menge von arseniger Säure und Kupfervitriol ab, welche man zur Darstellung des Präparates anwendet. Löst man

die arsenige Säure vollständig, so erhält man ein Pro
von einer mehr hellfärbigen Nuance: tritt hingegen
Kupfervitriol vor, so erhält man eine reine grüne Fa
Das nach den vorangegebenen Vorschriften bereitete
duct besitzt nur eine geringe Deckkraft; ein besser decke
Präparat erhält man durch Fällen einer Lösung von
Theilen Kupfervitriol, welche mit 90 Theilen Potasche
setzt ist; in der Potaschenlösung sind vor dem
mischen mit der Kupfervitriollösung 66 Theile arse
Säure in der Wärme gelöst worden. Das Scheel
Grün stellt eine lebhaft grün gefärbte Masse dar, w
sich leicht zu Pulver zerreiben läßt; den Atmosphär
leistet diese Farbe Widerstand, ist aber schon gegen
Einwirkung von verdünnten Säuren ziemlich empfind
beim stärkeren Erhitzen geht sie unter Freiwerden
arseniger Säure in arsensaures Kupferoxyd und Ar
kupfer über.

Das arsenigsaure Kupferoxyd ist die Basis aller j
Farben, welche man unter dem Namen Mineralgrün in
Handel setzt; doch ist das Mineralgrün gewöhnlich ein
menge von arsenigsaurem Kupferoxyd und wechseln
Mengen von Berggrün.

Das Braunschweigergrün.

Das sogenannte Braunschweigergrün ist ein Gemen
aus arsenigsaurem Kupferoxyd, Kupferoxydhydrat und Gyp
Man stellt diese Farbe dadurch dar, daß man 100 The
Kupfervitriol in Wasser löst und die Lösung mit
Lösung von 1/4 Theil arseniger Säure und 10 Theil
calcinirter Potasche zusammen gießt; schließlich wird
aus 20 Theilen Kalk bereitete Kalkmilch zugefügt.

Der hellgrün bis bläulich gefärbte Niederschlag w

ausgewaschen, sodann in tafelförmige Stücke gepreßt, welche in den Handel gebracht und besonders als Kalkfarbe Verwendung finden. Als Oelfarbe ist diese Farbe nicht gut verwendbar, da sie die unangenehme Eigenschaft hat, sehr stark nachzudunkeln.

Das Neuwiedergrün.

Die unter diesem Namen gangbare Farbe wird fast genau so bereitet wie das Braunschweigergrün; der Unterschied besteht hauptsächlich darin, daß man zur Bereitung des Neuwiedergrüns eine größere Menge von arseniger Säure anwendet und dadurch ein Product erhält, welches eine mehr in's Grüne als in's Blaue neigende Farbe zeigt.

Gewöhnlich verwendet man auf 100 Theile Kupfervitriol 2 bis $2^1/_2$ Theile Arsenikssäure. Die unter dem Namen Neuwiedergrün im Handel vorkommenden Farben bestehen aber auch sehr häufig aus zusammengesetzten Gemischen von Schweinfurtergrün und fein gemahlenem Schwerspath.

Das Kupferoxychlorid als Farbe.

Diese früher häufig angewendete Farbe ist gegenwärtig fast gar nicht mehr in Anwendung, indem man jetzt Farben kennt, welche schöner sind und dabei billiger zu stehen kommen. Sie besteht aus basischem Kupferchlorid und wird dargestellt, indem man Kupfer, Kupfervitriol und Kochsalz unter Luftzutritt und bei Gegenwart von Wasser sich selbst überläßt. Am besten ist es auf 111 Theile Kupfervitriol 112·5 Theile metallisches Kupfer und eben so viel an Kochsalz zu verwenden. Man bildet aus diesen Substanzen einen Haufen, den man mit Wasser befeuchtet und von Zeit zu Zeit umschaufelt, damit die Luft zu allen

Theilen der Masse trete und das allenfalls entstandene Kupferchlorid in Oxychlorid übergehe. Um den letztgenannten Zweck zu erreichen, ist es zweckmäßig, den Haufen nach dem Umschaufeln mehrmals austrocknen zu lassen, indem dann die Luft leichter in das Innere des Haufens eindringen kann.

Seiner blaßgrünen, wenig feurigen Farbe wegen findet das Kupferoxychlorid als solches, wie erwähnt, gegenwärtig kaum mehr eine Anwendung als Farbe; man verwendet es aber indirect als Farbe, indem es das Materiale zur Darstellung des Bremergrüns liefert.

XXIX.

Das Schweinfurtergrün.

Ueber die Priorität der Entdeckung dieser Farbe giebt es eine Anzahl von Versionen; nach der einen soll diese Farbe zuerst in Schweinfurt von Ruß und Sattler dargestellt worden sein, nach anderen soll es Mitis in Wien gewesen sein, welcher die Darstellung derselben zuerst fabriksmäßig betrieb, möglicher Weise ist, wie dies bei manchen chemischen Producten der Fall ist, diese Farbe von beiden zugleich erfunden worden. Anfangs war die Bereitung dieser Farbe das Geheimniß einiger weniger Personen; erst durch die Publication einer Methode zur Darstellung derselben durch Liebig im Jahre 1822 wurde die Bereitung des Schweinfurtergrüns allgemein bekannt. Wie

on erwähnt wurde, hat in neuerer Zeit die Industrie
h anderen Farben zugewendet, welche weniger giftig sind,
d dürfte die Zeit nicht mehr ferne sein, in welcher diese
var schöne, aber im höchsten Grade giftige Farbe nicht
ehr im Handel zu finden sein wird.

Der Umstand, daß man die Giftigkeit dieser Farbe im
roßen Publicum bald erkannte und eine berechtigte Abneigung
egen die Anwendung derselben allgemein wurde, veranlaßte
ohl die Erfindung der zahlreichen Namen, unter denen dieses
räparat in den Handel gebracht wurde; der neue Name sollte
s Product als etwas Anderes erscheinen lassen, als es in
irklichkeit war.

Alle Farben, welche unter dem Namen Jasnüger-
itis-, Moos-, Patent-, Neu-, Papagei-, Kaisergrün
f. w. in den Handel gesetzt wurden, sind entweder reines
hweinfurtergrün oder Gemische desselben mit wechselnden
engen von Schwerspath oder Gyps, welche Zusätze aber
r zu dem Zwecke gemacht werden, um die Nuance des
roductes etwas zu ändern und dasselbe dem Käufer als
ie neue Farbe erscheinen zu lassen.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist das
chweinfurtergrün ein Doppelsalz aus arsenigsaurem Kupfer-
yd und essigsaurem Kupferoxyd. Die Zusammensetzung ist

$$Cu\,(C_2\,H_3\,O_2)\,O_2 + 3\,(Cu\,O\,As_2\,O_3).$$

Diese Verbindung kommt aber im Handel nur selten im
einen Zustande vor; gewöhnlich findet man die unter dem
Namen Schweinfurtergrün oder einem der angegebenen
Namen verkauften Farben mit verschiedenen Mengen von
Chromgelb oder Bleisulfat gemischt, welche zu dem
Zweck zugesetzt werden, um verschiedene Nuancen zwischen
elbgrün und dunkelgrün herauszubringen. Als eine Ver-
indung von bestimmter Zusammensetzung zeigt das nach

den verschiedenen Methoden dargestellte Schweinfurtergrün immer die gleichen Eigenschaften; unter dem Mikroskope zeigt es sich aus Krystallen bestehend und aus der krystallinischen Beschaffenheit erklärt sich auch der Umstand, daß die Farbe des reinen Präparates beim Zerreiben immer heller wird, indem mit dem Verkleinern der Krystalle die Farbenintensität abnimmt. Als eine besonders werthvolle Eigenschaft des Schweinfurtergrüns muß die Unveränderlichkeit dieser Farbe bei künstlichem Lichte bezeichnet werden, indem bekanntlich die Mehrzahl der grünen Farben bei künstlichem Lichte ihre Farbe in ein Gelblichgrün umändern.

Die fabriksmäßige Darstellung des Schweinfurtergrüns kann nach zwei verschiedenen Methoden geschehen, welche sich nach dem angewendeten Kupfersalze wesentlich von einander unterscheiden; man kann nämlich dieses Product unter Zuhilfenahme von essigsaurem Kupferoxyd, Grünspan, oder von Kupfersulfat, Kupfervitriol, darstellen. Nachdem das letztgenannte Salz beiweitem billiger ist als der Grünspan, so wird dieser nur mehr selten zur Bereitung des Schweinfurtergrüns angewendet.

A. Die Darstellung des Schweinfurtergrüns mittelst des Grünspans.

Man löst durch mehrstündiges Kochen 70 Theile gewöhnlichen Grünspan in Wasser; in einem zweiten Gefäße werden 100 Theile arseniger Säure in 1500 Theilen Wasser ebenfalls unter Anwendung von Wärme gelöst; die heißen Lösungen werden in einem größeren Holzgefäße derart gemischt, daß man mit der durch ein Tuch filtrirten Grünspanlösung (das Filtriren ist erforderlich, um Traubenkämme, welche sich sehr häufig in dem Grünspane vorfinden, zurückzuhalten) zwei Drittel der Arsenlösung mengt,

das Gemisch tüchtig umrührt und durch einige Stunden stehen läßt. Es bildet sich hierbei ein Niederschlag von unansehnlicher grüner Farbe, welcher aus arsenigsaurem Kupferoxyd besteht. Nach 3—4 Stunden fügt man das letzte Drittel der Lösung von arseniger Säure zu und verwandelt sich der Niederschlag hierdurch in eine ziemlich dichte Masse, welcher aus dem oben erwähnten Doppelsalze besteht und Schweinfurtergrün ist.

Die Anwendung von so verdünnten Lösungen, wie sie nach der oben angegebenen Vorschrift benützt werden, ist ein wesentliches Erforderniß, wenn man ein Product von besonders schöner Farbe erzielen will; wie schon gesagt wurde, ist das Schweinfurtergrün ein krystallinischer Körper, der eine um so dunklere Farbe besitzt, je größer die Krystalle desselben sind. Große Krystalle können aber nur aus stark verdünnten Lösungen erhalten werden; nimmt man die Lösungen zu concentrirt, so erhält man zwar auch Schweinfurtergrün, welches aber nie die feurige Farbe besitzt, wie das aus verdünnten Lösungen erhaltene Präparat. An Stelle des gewöhnlichen (basischen) Grünspans kann man auch den sogenannten destillirten Grünspan (neutrales essigsaures Kupferoxyd) benützen und bedarf von letzterem nur 706 Theile auf die angegebene Menge von arseniger Säure. Das mittelst destillirten Grünspans erzielte Schweinfurtergrün ist von noch feurigerer Farbe, als das mit gewöhnlichem Grünspan fabrizirte; die Herstellungskosten sind aber auch beträchtlichere. Man bringt das auf die letzterwähnte Methode bereitete Schweinfurtergrün auch mit einer besonderen, und zwar sehr unrichtigen Bezeichnung, als destillirtes Schweinfurtergrün in den Handel.

Nach der von Liebig angegebenen Methode stellt man *Schweinfurtergrün auf die* Weise dar, daß man je 4 Theile

basischen Grünspan und 3 Theile arseniger Säure in verschiedenen Gefäßen in Essig unter Kochen löst, die Flüssigkeiten mischt und so lange eindampft, bis sich ein aus Schweinfurtergrün bestehender Niederschlag abscheidet.

Nach der von Ehrmann und Kastner herrührenden Vorschrift löst man 70 Theile Grünspan und 56—63 Theile arseniger Säure in besonderen Gefäßen, vereinigt die kochenden Lösungen und kocht dieselben so lange, bis der anfangs entstandene schmutziggrüne Niederschlag sich in einen solchen von feurig grüner Farbe verwandelt hat.

Durch die in Folge des Kochens sehr rasch erfolgende Ausscheidung des Niederschlages wird die Farbe einen hellgrünen Ton annehmen; will man ein dunkelfarbiges Product erhalten, so läßt man die Flüssigkeiten abkühlen, bevor man sie vereinigt; nach einigen Tagen setzt sich aus der Flüssigkeit ein sehr dunkelfärbiger Niederschlag ab, welcher aus verhältnißmäßig sehr großen Krystallen von Schweinfurtergrün besteht.

B. Die Darstellung des Schweinfurtergrüns mittelst des Kupfervitriols.

Man kann zwei Wege einschlagen, um aus Kupfervitriol Schweinfurtergrün zu erhalten: entweder man mischt die Lösung des Kupfervitriols mit einem essigsauren Salz, wodurch es in Kupferacetat übergeführt wird, und bringt dies mit arseniger Säure zusammen, oder man fällt direct aus der Lösung des Kupfervitriols arsenigsaures Kupferoxyd, welches man sodann durch Behandeln mit Essigsäure in Schweinfurtergrün verwandelt. Hat man Essig zu billigem Preise zur Verfügung, so erscheint das letztgenannte Verfahren als ein sehr empfehlenswerthes.

Nach der von Braconnet empfohlenen Methode werden

Theile Kupfervitriol in wenig kochendem Wasser gelöst, e heiße Lösung wird mit einer ebenfalls heiß bereiteten ösung von 4 Theilen arseniger Säure und 4 Theilen Potche gefällt und der Niederschlag mit 3 Theilen Holzessig handelt. Unter der Einwirkung der Essigsäure verwandelt ch der anfangs entstehende mißfarbige Niederschlag in nen sehr feuriggrünen und findet die Entwickelung der farbe rascher statt, wenn man die Flüssigkeit durch einige Stunden bis nahe zum Kochen erhitzt.

Sobald die gewünschte Nuance eingetreten ist, unterricht man das Kochen und trennt den Niederschlag sogleich on der Flüssigkeit, indem er bei längerer Berührung mit erselben arsenige Säure an sie abgeben und dadurch an Schönheit verlieren würde.

Nach dem von Fuchs empfohlenen Verfahren zur Darstellung des Schweinfurtergrüns löst man 5 Kilogr. Kalk und 25 Kilogr. Kupfervitriol in Essig und fügt zu diesem eine kochende Lösung von 25 Kilogr. arseniger Säure. Der augenblicklich entstehende Niederschlag wird ogleich von der Flüssigkeit getrennt, ausgewaschen und getrocknet; die zurückbleibende Flüssigkeit kann bei einer späeren Operation unter Zusatz von arseniger Säure abermals ur Fällung von Kupferoxyd-Kalklösung benützt werden.

Das Schweinfurtergrün hat, wie schon gesagt wurde, ine ungemein feurige Farbe, welche an Schönheit die aller nderen Mineralfarben übertrifft; das smaragdgrüne Pulver es Schweinfurtergrüns ist um so dunkelfarbiger, je größer ie mikroskopischen Krystalle sind, aus denen der Niederchlag besteht. Um diese theuer bezahlten Nuancen des Schweinfurtergrüns zu erhalten, ist es nothwendig, die Lösungen möglichst verdünnt zu vereinigen; aus concentrirten ösungen fällt der Niederschlag momentan heraus —

die Bildung von großen Krystallen ist in diesem Falle eine Unmöglichkeit.

Die Deckkraft des Schweinfurtergrüns ist in Folge der krystallinischen Beschaffenheit eine um so geringere, je dunkler die Farbe selbst ist. Als Kupferfarbe kann das Schweinfurtergrün nur geringen Anspruch auf Haltbarkeit machen, sowohl Alkalien als auch Säuren greifen diese Farbe schon in stark verdünntem Zustande an; durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff wird das Schweinfurtergrün in kurzer Zeit in Folge der Bildung von schwarzem Schwefelkupfer mißfärbig. Auch auf Kalk kann das Schweinfurtergrün nicht angewendet werden, indem durch die Einwirkung des Kalkes Essigsäure entzogen wird und gelbgrün gefärbtes arsenigsaures Kupferoxyd entsteht.

Es wurde übrigens schon bemerkt, daß das Schweinfurtergrün als Malerfarbe, sei es nun in der Anwendung als Farbe für die Zimmermalerei, sei es als Farbe für den Tapetendruck, eine höchst schädliche Farbe ist, indem sich durch die Einwirkung der Luft aus dem in dieser Farbe vorkommenden Arsen der ungemein giftige Arsenwasserstoff entwickelt, von dem schon ungemein kleine Quantitäten genügen, um bei sensitiven Personen ernstliche Erkrankungen hervorzurufen.

Trotz seiner Giftigkeit wird das Schweinfurtergrün seiner Schönheit wegen noch häufig genug als Farbe angewendet; man kann alle nur möglichen Nuancen von grün, gelbgrün oder blaßgrün dadurch darstellen, daß man das Präparat entweder mit einer weißen Farbe, Schwerspath oder Bleiweiß, oder mit einer gelben, Chromgelb, mengt. Die vielen Sorten von Grün, das Papageigrün, Baselergrün, *u. s. w.*, sind in der Regel nichts Anderes als Gemenge

hweinfurtergrün mit wechselnden Mengen von Weiß
elb.

Das Mitisgrün

iesengrün wird erhalten, indem man Grünspan in
st und mit der kochenden Lösung von weißem Ar-
Wasser versetzt. Diese bringt einen Niederschlag
und wird zur Flüssigkeit so lange Essig gefügt, bis
Niederschlag wieder gelöst hat. Erhitzt man die
lüssigkeit zum Kochen, so bildet sich ein schön grüner
hlag, welcher getrocknet ein feuriges Blaugrün von
istischem Farbenton bildet. — Wegen ihrer Giftig-
lche jener des Schweinfurtergrüns gleichkommt, ist
arbe ziemlich außer Gebrauch gekommen.

Das zinnsaure Kupferoxyd.

ieses nach dem Chemiker Gentele auch als Gentele's
zeichnete Farbe kann auf verschiedene Art dargestellt
nach der von Gentele angegebenen Methode ver-
man 59 Theile Zinn durch Auflösen in Königs-
in Zinnchlorid, mischt diese Lösung mit einer
von 125 Theilen Kupfervitriol in Wasser und
aus den gemischten Lösungen durch Natronlauge das
e Kupferoxyd nieder, welches nach dem Waschen und
eine sehr hübsche grüne Farbe annimmt.
Man kann diese Farbe auch dadurch darstellen, daß
Theile Zinn durch Glühen mit Salpeter in Zinn-
atron verwandelt, dieses in verdünnter Natronlauge
die Lösung mit der Kupfervitriollösung mischt; der
hlag wird ausgewaschen und geglüht.
as zinnsaure Kupferoxyd besitzt einen ziemlich hohen
on Beständigkeit und übertrifft darin das Schwein-

furtergrün um ein bedeutendes; nur Schwefelwasserstoff wirkt ziemlich energisch auch auf diese Farbe ein, welche durch dieses Gas in kurzer Zeit einen häßlich schmutzig-braungrünen Farbenton annimmt.

Kuhlmann's Grün.

Diese Farbe ist in chemischer Beziehung ein basisches Chlorid des Kupfers, welches man durch Erhitzen von zwei Aequivalenten Kalk mit einer Lösung von drei Aequivalenten Kupferchlorid erhält. Es ist von Wichtigkeit, daß das Kupfersalz im Ueberschusse vorhanden sei.

Das Kuhlmann'sche Grün hat in seinem Farbentone die größte Aehnlichkeit mit dem Schweinfurtergrün und theilt mit diesem die werthvolle Eigenschaft, seine Farbe bei künstlichem Lichte beizubehalten. Der Unterschied, welcher sich aber nur bei directer Vergleichung der beiden Farben erkennen läßt, liegt darin, daß die Farbe des Kuhlmannschen Grüns eine etwas weniger rein grüne ist, als jene des Schweinfurtergrüns. Wenn man aber in Betracht zieht, daß das Kuhlmann'sche Grün weit haltbarer ist als das Schweinfurtergrün, außerdem billiger herzustellen ist als dieses, so empfiehlt sich die Anwendung dieser Farbe in ausgedehnterem Maße, als dies bisher der Fall war.

Das Elsner'sche Grün.

Unter diesem Namen wird eine Art von Lackfarbe dargestellt, welche man dadurch bereitet, daß man eine Lösung von Kupfervitriol mit einer Abkochung von Gelbholz mischt und das Gemenge mit geringen Mengen mit Zinnsalzlösung (auf je 100 Theile der angewendeten Menge von Kupfervitriol 10 bis 14 Theile Zinnsalz) und schließlich mit Natronlauge fällt. Läßt man das Kupfersalz vorwalten, so zeigt der Niederschlag einen

s Bläuliche gehenden Farbenton; ist der Gelbholzfarb-
f im Ueberschusse, so erhält man eine in's Gelbe neigende
rbe.

Man bringt das Elsner'sche Grün auch unter dem
men: giftfreies Grün in den Handel, eine Bezeichnung,
man dem Producte mit Unrecht beilegt; es ist diese
rbe zwar arsenfrei, aber trotzdem sehr giftig, indem ja
anntlich das Kupfer selbst ein giftiger Körper ist.

Das Casselmann'sche Grün.

Diese Farbe, welche in Bezug auf Feuer dem Schwein-
rtergrün am nächsten kommt, besteht aus einer Verbindung
n schwefelsaurem Kupferoxyd mit Kupferoxydhydrat und
asser. $Cu\,O\,S\,O_4 + 3\,Cu\,(H_2\,O_2) + 4\,H\,O_2$.

Man stellt diese Verbindung am einfachsten auf die
t her, daß man 4 Aequivalente Kupfervitriol in
asser löst und die Lösung mit einer Lösung von 3 Aequi-
lenten von Natriumacetat bei einer bestimmten Tempera-
r zusammenbringt. Die Farbe fällt nach meinen Ver-
hen am schönsten aus, wenn man die Lösungen beiläufig
i einer Temperatur von 100 Grad mischt. Man bringt
dem Ende die Lösungen in Gefäße, welche man in Kessel
setzt, in denen man Wasser kocht; sobald man annehmen
m, daß sie Flüssigkeiten ebenfalls die Temperatur von
0 Grad angenommen haben, vereinigt man sie schnell,
hrt einige Male um und läßt den Niederschlag absitzen.

Wenn man den Niederschlag vorsichtig mit sehr schwa-
r Natronlauge behandelt, so läßt sich die Farbe hierdurch
h etwas feuriger erhalten; man darf aber diese Behand-
g nicht zu lange fortsetzen, indem sonst der Niederschlag
ht einen unschönen bläulichen Farbenton annimmt.

Das Kalkgrün.

Das sogenannte Kalkgrün ist ein Gemenge von arsenigsaurem Kupferoxyd und schwefelsaurem Kalk, somit ebenfalls eine jener Farben, welche allmälig aus der Reihe der Farben verschwinden sollen, indem sie zu den höchst giftigen Verbindungen gehören. Man stellt diese Farbe dar, indem man gebrannten Kalk mit Wasser ablöscht, durch weiteren Wasserzusatz zu einem dünnen Brei macht und diesen so lange mit überschüssiger arseniger Säure kocht, als davon noch gelöst wird.

Die auf diese Weise erhaltene Lösung von arsenigsaurem Kalk wird mit einer Lösung von Kupfervitriol so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Es bildet sich hierbei arsenigsaures Kupferoxyd und schwefelsaurer Kalk, welche beide mit einander gemengt aus der Flüssigkeit herausfallen.

Das Patentgrün.

Das sogenannte Patentgrün ist ein Gemenge aus Gyps und arsenigsaurem Kupferoxyd, somit in seiner Zusammensetzung dem Kalkgrün ziemlich gleichkommend. Man kann diese Farbe auf die Weise darstellen, daß man Essig mit gebranntem Kalk oder auch mit reinem gepulverten Kalkstein behandelt, bis eine Lösung von essigsaurem Kalk gebildet ist, welche man mit einer Lösung von Kupfervitriol fällt, wobei Gyps ausgeschieden wird und essigsaures Kupferoxyd in Lösung geht. Man setzt nun zur Flüssigkeit noch eine heiße Lösung von arseniger Säure und mengt das herausfallende Kupfersalz mit dem am Boden des Gefäßes [illegible]n Gyps.

orsaure Kupferoxyd. (Das Bor-Kupfergrün.)
rch Fällen von 2 Theilen Kupfervitriol-Lösung mit
Boraxlösung erhält man einen blaßgrünen Nieder-
n borsaurem Kupferoxyd, der bei sehr mäßiger
tur getrocknet werden muß, indem er sich sonst zer-
getrocknete Niederschlag, aus dem alles Wasser
ist, kann jedoch selbst bis zum starken Glühen er-
en, ohne daß Zersetzung eintritt.
nach der Temperatur, bis zu welcher das Salz
urde, erhält man verschiedene Nuancen in der Farbe.
kmäßigsten ist es, während des Glühens von Zeit
Proben aus dem Tiegel zu nehmen und beim Ein-
s gewünschten Farbentones rasch den Tiegel abzu-
Das Präparat eignet sich vorzugsweise nach dem
eu als Oel- oder als Porzellanfarbe.

Das Kupfersilicat.

nn man die Lösung eines Kupfersalzes mit einer
on Wasserglas fällt, so erhält man einen blaß-
Niederschlag von Kupfersilicat, welcher starke Glüh-
rägt, ohne sich zu verändern.
nn man 70 Theile weißen Quarzsand, 15 Theile
yd, 25 Theile Kreide und 6 Theile Soda zu-
hmilzt, so erhält man ein Glas, welches in Wasser
sodann gemahlen und geschlämmt, eine angenehme
d sehr haltbare Farbe zeigt.
erkwürdiger Weise war diese Farbe schon den alten
bekannt, wie sich aus der Untersuchung der Farben
yptischen Wandgemälden ergeben hat.

XXX.

Der Grünspan.

Dieses Präparat, welches als Farbe im eigentlichen Sinne des Wortes nur eine untergeordnete Anwendung findet, hat für den Farbenfabrikanten in dem Sinne große Wichtigkeit, da es zur Herstellung von Kupferfarben vielfach verwendet wird. In weinbautreibenden Ländern, in denen Weintrester leicht zu beschaffen sind, kann man dieses Product mit geringen Kosten und ohne große Mühe darstellen.

Man unterscheidet im Handel mehrere Sorten von Grünspan, welche sich auch durch ihre physikalischen als chemischen Eigenschaften von einander leicht unterscheiden lassen. Aller Grünspan besteht aus Kupferacetat, welches entweder für sich allein vorhanden ist, oder in Verbindung mit verschiedenen Mengen von Kupferoxydhydrat vorkommt. Nachdem die letztgenannte Verbindung jene ist, welche unter Zuhilfenahme von Weintrestern erhalten werden kann und welche auch zur Darstellung der anderen Sorte Anwendung findet, so wollen wir diese zuerst beschreiben.

Der blaue Grünspan.

Dieses in großen Mengen aus Frankreich in den Handel gebrachte Product, das man deshalb auch häufig mit dem Namen französischer Grünspan bezeichnet (Vert de

s naturel) ist seiner chemischen Zusammensetzung nach
dessigsaures Kupferoxyd $Cu(C_2H_3O)_2 + Cu(HO)_2 + 5HO_2$.
Man stellt diese Sorte des Grünspans im südlichen
ankreich — besonders in der Umgegend von Montpellier
auf folgende Art dar: Man schichtet frisch ausgepreßte
eintrester, welche immer, selbst bei Anwendung der kräf-
ten Pressen, eine gewisse Menge von Most hartnäckig
ückhalten, locker mit Kupferplatten. Das Aufschichten
n entweder frei in größeren Haufen oder in Töpfen ge-
hen; im ersten Falle hat man dafür Sorge zu tragen,
s die Haufen in einem Raume liegen, dessen Temperatur
e ziemlich gleichmäßige, nicht unter 15 Grad liegende
Das Einhalten dieses Wärmegrades ist von Wichtig-
, weil die Essigbildung, welche bei diesem Processe ein-
en muß, nur bei einer mindestens 12 bis 15 Grad be-
genden Temperatur energisch genug verläuft. Ein zu
es Steigen der Wärme in den Haufen ist aber auch zu
meiden, indem sonst eine zu beträchtliche Menge von
igsäure verflüchtigt wird. Man darf daher die Haufen auf
ester und Kupfer nicht zu groß machen, indem es sonst
ht möglich ist, die Temperatur innerhalb der richtigen
enzen zu erhalten.

Die Trester enthalten noch eine ziemlich bedeutende
enge von Zucker, welcher in Alkohol übergehen kann. Hat
er die Luft freien Zutritt, so wird der durch den Gäh-
ngsvorgang in den Trestern gebildete Alkohol alsbald zu
ssigsäure oxydirt, was man an dem sauren Geruche,
elchen die Trester verbreiten, sogleich erkennt. Um der
uft den Zutritt in das Innere der Haufen zu ermöglichen,
es angezeigt, in den Haufen beim Aufbauen vierseitige
olzstücke einzulegen, welche nach Vollendung desselben vor-
htig ausgezogen werden, so daß der Haufen von Canälen

durchzogen ist, durch welche der Zutritt der Luft in das Innere der Masse ermöglicht wird.

Unter dem gleichzeitigen Einflusse der Luft und der Essigsäure wird das Kupfer oxydirt und verbindet sich mit der Essigsäure; da aber Kupfer immer im Ueberschusse vorhanden ist, so entsteht ein basisches Salz. In Folge des chemischen Processes erhöht sich die Temperatur in dem Haufen bis auf 35 bis 40 Grad und sucht man sogar durch Heizen diesen Wärmegrad herbeizuführen. Wie wir aber schon gesagt haben, bringt ein zu starkes Steigen der Wärme in der Masse ein starkes Verdampfen der Essigsäure mit sich; der Proceß ist zwar in kurzer Zeit beendet, man erleidet aber dafür einen namhaften Verlust an Essigsäure.

Wenn man die Temperatur so regelt, daß sie zwischen 25 und 30 Grad beträgt, so verläuft der ganze Proceß in der richtigen Weise und kann man 4 bis 5 Tage für denselben als die normale Zeitdauer annehmen.

Da die Trester durch ihren Zuckergehalt, respective durch den aus diesem entstehenden Alkohol, wirken, welch' letzterer sich in Essigsäure umwandelt, so darf man zur Bereitung des Grünspans nur solche Trester nehmen, welche einfach ausgepreßt, nicht aber nach dem Pressen mit Wasser extrahirt wurden.

Trester, welche mit Wasser extrahirt wurden, enthalten nur mehr eine sehr geringe Menge von Zucker und können demgemäß nur in eine sehr schwache Essiggährung übergehen. Man macht bei Anwendung solcher Trester oft die unangenehme Wahrnehmung, daß der Grünspan mit schwarzen Flecken von Schwefelkupfer auf den Kupferplatten erscheint; die Bildung von Schwefelkupfer findet in diesem Falle durch die beginnende Fäulniß der Trester statt.

Als praktische Probe für die Beendigung des Pro-
ſes wendet man das Aussehen eines Streifens von
ıpfer an, den man in den Haufen steckt und einige Stun-
ı in demselben beläßt. Die Platte muß sich hierbei mit
iem gleichförmig grünen Ueberzuge von Grünspan be-
ken; erscheint dieselbe mit kleinen Tröpfchen bedeckt, so
dies ein Zeichen dafür, daß der Proceß noch in vollem
ınge sei und wird der Haufen noch durch einige Zeit
gen gelassen.

Als ein sehr einfaches und sicheres Mittel, den Ver-
ıf des Processes zu verfolgen, kann das Thermometer
ınen. Man verwendet hierzu ein gewöhnliches Thermo-
ter, welches man in eine mit vielen Löchern versehene
ıpferröhre und diese in das Innere des Haufens steckt.
ı fortwährendes Steigen der Temperatur zeigt eine be-
ndige Zunahme der chemischen Wirkung an und regulirt
ın nach dieser Angabe auch die Heizung des Arbeits-
ıumes; sobald man ein Sinken der Temperatur in Innern
s Haufens wahrnimmt, so ist dies ein Beweis dafür,
ß die Arbeit ihrem Ende entgegengeht; man heizt nun
was stärker, um die chemische Action zu unterstützen, und
ın den Proceß als beendet ansehen, wenn trotzdem die
mperatur des Haufens eine Abnahme erfährt und sich
r Lufttemperatur des Arbeitsraumes immer mehr nähert.

Durch Einschichten von Kupferblech und Trester in
ıpfen, welche man in einem ziemlich gleichmäßig warmen
ıume, z. B. in einem Keller, aufstellt, kann man ebenfalls
ünspan darstellen; diese Methode hat aber vor der be-
meren des Aufschichtens in Haufen nur den Vortheil
aus, daß die Bildung des Grünspans in etwas kürzerer
t beendet ist, was aber im Vergleich mit der großen
beit und den Kosten, welche die Anschaffung der Töpfe

verursacht, nicht als ein Gewinn zu betrachten ist. Die aus den Haufen oder den Töpfen genommenen Kupferplatten erscheinen mit einer Kruste von feinen nadelförmigen, lebhaft grünen Krystallen überzogen. Man schüttelt die Platten etwas, um die oft ziemlich stark anhaftenden Traubenkämme und Traubenkerne abfallen zu machen, und beginnt nun die Behandlung der Platten mit schwachem Essig. Dies wird auf die Weise vorgenommen, daß man die Platten in schwachen Essig taucht und auf die Kante gestellt durch einige Tage stehen läßt.

Es hat diese Behandlung mit Essig den Zweck, das neutrale Salz, welches sich auf den Kupferplatten gebildet hat, in ein basisches zu verwandeln. Das Eintauchen der Platten in Essig und Aussetzen an die Luft wird 6 bis 8 Male wiederholt und geht der rein grüne Ueberzug, welcher sich anfangs auf den Platten gebildet hatte, allmälig in die blaugrüne des Grünspans über. Man setzt das Eintauchen der Platten in Essig und Aussetzen an die Luft so lange fort, bis die Platten ganz gleichförmig mit einer etwa 5 Cm. dicken Decke von Grünspan überdeckt sind.

Die Kruste von Grünspan wird mit kupfernen Messern abgekratzt, in Trögen mit Wasser zu einem Teige angerührt und dieser in Lederbeuteln in vierseitige Formen gepreßt; die geformten Massen werden sodann langsam an der Luft getrocknet.

Die einmal zur Gewinnung von Grünspan benützten Platten ergeben bei einer zweiten Operation gewöhnlich eine etwas größere Menge von Grünspan als bei der ersten, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, daß diese Platten eine größere Oberfläche besitzen, als die noch nicht gebrauchten. Man sucht daher auch neue Platten durch Eintauchen in starken Essig — wodurch dieselben an der Oberfläche mit einer Schichte von Kupferacetat überzogen werden

— der weiteren Einwirkung der Säure leichter zugänglich zu machen.

Der nach dieser Methode erhaltene Grünspan erscheint in Form von hell blaugrün gefärbten schuppigen Krystallen, welche ein hellblaues Pulver geben. Häufig findet man in dem rohen Grünspan auch noch Traubenkerne — bisweilen sogar Traubenkämme und kleine Stückchen von metallischem Kupfer. Diese Beimengungen, welche eine Folge der Fabrikation sind, können nicht als eine Verfälschung der Waare angesehen werden, wohl aber ist die Gegenwart von Gyps als eine solche zu betrachten; manche Sorten des Grünspans enthalten auch gewisse Mengen von halbkohlensaurem Kupferoxyd.

Dem Wasser gegenüber zeigt der Grünspan ein eigenthümliches Verhalten. Bringt man ihn mit einer geringen Menge von Wasser zusammen, so schwillt er sehr bald zu einer blaugrün gefärbten Masse auf und findet eine bedeutende Erwärmung der ganzen Masse statt; es bilden sich hierbei neben neutralem Kupferacetat noch zwei Drittel essigsaures Kupferoxyd und ein unlösliches Drittel — essigsaures Kupferoxyd, welches hellblau gefärbte Krystallschuppen bildet.

Fügt man zu dieser Masse eine größere Wassermenge, so werden die erwähnten Verbindungen zerlegt, es löst sich neutrales Kupferacetat und hinterbleibt ein Gemenge des Drittel essigsauren Kupferoxydes nebst einer braun gefärbten Verbindung von Kupferoxyd mit sehr wenig Essigsäure, somit ein überbasisches Salz. Dieses eigenthümliche Verhalten des Grünspans gegen Wasser bedingt eine gewisse Sorgfalt in der Behandlung dieser Verbindung bei ihrer Anwendung in der Malerei mit Wasserfarben; es ist nicht möglich, die Lösung des Grünspans sehr verdünnt anzu-

wenden, indem sonst keine grüne, sondern eine Farbe v
unbestimmbarer Nuance entsteht.

Der destillirte Grünspan.

Das unter diesem Namen, sowie unter der Benenn
krystallisirter Grünspan (aerugo nobilis) angewendete Pr
parat besteht aus neutralem Kupferacetat

$$Cu(C_2H_3O_2)O_2 + 2H_2O.$$

Man kann den krystallisirten Grünspan entweder aus d
blauen darstellen, indem man diesen mit so viel Essigsäu
behandelt, als zur vollständigen Sättigung des Kupf
vitriols nothwendig ist, oder indem man Kupfervitriol m
einem essigsauren Salze zerlegt, dessen Basis mit d
Schwefelsäure ein ganz unlösliches oder doch sehr schw
lösliches Salz bildet.

Die Darstellung des krystallisirten Grünspans aus de
gewöhnlichen ist eine sehr einfache Arbeit. Man bringt d
Grünspan — am besten in noch feuchtem Zustande — ab
nur mehr mit einem geringen Wassergehalte, weil man so
den Essig zu sehr verdünnen würde, in einen Kessel u
übergießt ihn mit starkem Essig. Sehr vortheilhaft läßt si
zu diesem Zwecke der starke Holzessig verwenden, da d
empyreumatische Geruch, welcher diesem Essig anhaftet, oh
Einfluß auf die Qualität des Productes ist. Der Kess
wird soweit erhitzt, daß sein Inhalt zwar nahe zum Siede
erwärmt wird, ohne jedoch wirklich in's Kochen zu komme

Während des Erhitzens rührt man häufig um, dam
die am Boden liegenden Theile mit der Säure in Berü
r... gebracht werden. Es bildet sich eine dunkelgrüne L
...che man, wenn sie an Farbenintensität nicht me
...urch einige Zeit ruhig stehen läßt, wobei sich al
...nebenden festen Körper zu Boden senken, zie

sodann die klare Lösung ab und dampft sie in flachen, kupfernen Pfannen rasch ein; es ist aber hierbei von Wichtigkeit, daß die Flüssigkeit nicht mehr eine nennenswerthe Menge von freier Säure enthält, indem sonst die Pfannen stark angegriffen würden.

Wenn die Lösung so weit eingedampft ist, daß sich auf ihr eine Krystallhaut zu bilden beginnt, so zieht man die Flüssigkeit in die Krystallisirgefäße ab.

Diese Krystallisirgefäße sind aus glasirtem Thon verfertigt und werden in diese Gefäße Holzstäbe gestellt, an denen die Krystallisation erfolgt. Damit schöne große Krystalle entstehen, ist es erforderlich, die Temperatur des Krystallisirraumes sehr gleichmäßig zu halten; man heizt die Gemächer, in denen man die Krystallisirgefäße aufstellt, und läßt die Temperatur erst gegen Ende der Operation etwas sinken. Die zur Ausbildung genügend großer Krystalle erforderliche Zeit beträgt gewöhnlich 12—14 Tage; nach Verlauf dieser Zeit haben sich an den Holzstäben Gruppen von Grünspankrystallen angesetzt, welche zwischen 2·5 bis 3 Kilogramm wiegen.

Die nach dem Auskrystallisiren des Grünspans zurückbleibende Flüssigkeit ist eine gesättigte Lösung von Grünspan und wird bei einer nächsten Operation verwendet. Man braucht dann eigentlich nur den Rückstand von der ersten Operation mit dieser Lösung, der man eine gewisse Menge von Essigsäure zugefügt hat, zu erhitzen, um abermals eine krystallisirfähige Lösung von Grünspan zu erhalten.

Es bleibt dann in dem Kessel eine Masse zurück, welche aus metallischem Kupfer, Resten von Traubenkämmen und Kernen, sowie aus basischem essigsauren Kupferoxyd besteht. Man kann auch das in dieser Masse enthaltene Kupfer

noch gewinnen, wenn man den Rückstand mit Essig befeuchtet und der Einwirkung der Luft aussetzt, wodurch das mehrbasische Salz in Grünspan übergeführt wird, den man bei einer späteren Operation zusetzt.

In manchen Fällen ist es für den Fabrikanten zweckmäßig, den Grünspan aus irgend einem löslichen Kupfersalz darzustellen. Je nach dem zur Verfügung stehenden Salze ist die Arbeit eine etwas verschiedene; soll der Grünspan aus Kupfervitriol bereitet werden, so verwendet man hierzu außerdem noch essigsauren Kalk. Die Kalksalze haben bekanntlich die Eigenschaft, sich in Berührung mit schwefelsauren Salzen in der Weise umzusetzen, daß die Schwefelsäure an den Kalk gebunden wird, indeß die Säure, an welche früher der Kalk gebunden war, sich mit dem Metalloxyde vereinigt. Bringt man daher Calciumacetat mit Kupfersulfat zusammen, so erfolgt die Zersetzung in der Weise, daß leichtlösliches Kupferacetat oder Grünspan entsteht, und das schwer lösliche Calciumsulfat oder der Gyps in Gestalt eines weißen Niederschlages ausgeschieden wird. Um daher aus Kupfervitriol Grünspan darzustellen, braucht man blos die Lösungen der beiden Salze in äquivalenten Verhältnissen zu mischen, die Flüssigkeit von dem Gypsniederschlage zu trennen und einzudampfen. Da der Gyps etwas in Wasser löslich ist, so scheidet sich beim Eindampfen der Löslichkeit zuerst ein Doppelsalz aus, welches aus Kupferoxyd-Kalkacetat besteht. Man kann dieses Präparat als Farbe verwenden, aber dieselbe hat einen geringeren Werth als der Grünspan selbst.

Es ist daher am zweckmäßigsten, die Entstehung dieses Niederschlages ganz zu verhindern, was auf die Weise geschieht, daß man eine schwach angesäuerte Lösung von *Kalkacetat* mit Kupfervitriol zusammenbringt, bis eine Probe

Zugabe einer weiteren Menge von Kupfervitriol keinen
derschlag mehr giebt. Diese Lösung von Kupferacetat
d zum Zwecke der Ausscheidung des Gypses, welchen
h sie gelöst enthält, durch mehrere Stunden gekocht, wobei
neben der kleinen Menge von Gyps auch das dem
pfervitriol als Verunreinigung begleitende Eisen aus-
eiden wird.

Die nach diesem Verfahren erhaltene sehr reine Lö-
ng von Grünspan wird nun zuerst stark concentrirt, er-
ten gelassen, wobei sich neuerdings Gyps ausscheidet,
dann zum Krystallisiren gebracht.

Hat man Barytsalze und Bleizucker billig zur Ver-
zung, so kann man durch wechselseitige Zersetzung dieser
lze Grünspan fabriciren. Um aus einem löslichen Baryt-
ze Grünspan darzustellen, z. B. aus essigsaurem Baryt,
aucht man blos zu der Barytlösung so lange eine Auf-
ung von Kupfervitriol zu setzen, als noch ein Nieder-
lag von Barymsulfat entsteht. Nach vollendeter Zer-
ung hat man eine Lösung von Grünspan und einen aus
rymsulfat bestehenden Niederschlag.

Die Grünspanlösuug wird einfach so weit einge-
npft, daß sie Krystalle liefert; der Niederschlag von Ba-
msulfat kann noch als blanc fix Verwendung finden.
eser Niederschlag hält mit großer Hartnäckigkeit eine
nn auch geringe Menge von Kupfer zurück, welche aber
reichend ist, um ihn nicht rein weiß erscheinen zu lassen,
dern die Ursache ist, daß er immer einen grünlichen
rbenton zeigt. Um den Niederschlag von den letzten Resten
Kupfer zu befreien, braucht man ihn nur einige Male
Essigsäure auszuwaschen; die Essigsäure nimmt das
pfer auf und kann wieder zur Darstellung von neuen
ngen von Grünspan verwendet werden, so daß man

Der deutsche Grünspan.

e Verbindung unterscheidet sich nicht wesentlich von
nlichen Grünspan; sie besteht aus zwei Drittel essig=
pferoxyd in Verbindung mit einem Drittel essigsauren
ds. Man stellt diese Verbindung auf ganz ähnliche
wie dies bei der Darstellung des Grünspans
von Weintraubentrestern beschrieben wurde.
Verfahren ist besonders an solchen Orten ratio=
enen Essig zu billigen Preisen zu beschaffen ist.
den, wo Holzessig in großen Mengen dargestellt
auch Kupfer zu billigem Preise zu haben ist,
an Grünspan auf die Weise, daß man Kupfer=
t Flanellstücken, welche mit Essig getränkt sind,
nd durch oftmaliges Umlegen der Platten und
Tränken der Flanellstücke mit Essig die Grün=
auf dieselbe Weise hervorruft, wie dies dort
wo man sauerwerdende Trester als Essigsäure=
ußt. Nachdem sich eine Schichte von Grünspan
upferplatten gebildet hat, nimmt man die Platten
r und setzt sie unter oftmaligem Befeuchten der
g der Luft aus, wodurch die Bildung des Grün=
ndet wird.
man aus dieser kurzen Darstellung der Fabri=
deutschen Grünspans entnehmen kann, ist die=
n Principe nach vollkommen identisch mit jenem
, welches in weinbautreibenden Ländern an=
wird; der Unterschied liegt nur in der Anwen=
reinem Essig, wodurch man selbstverständlich ein
rhält, welches frei von den mechanischen Verun=
n ist, die sich in dem mit Hilfe von Trestern
n Producte vorfinden.

In Bezug auf seine Verwendung ist der sogenannte
utsche oder schwedische Grünspan vollkommen identisch
it dem blauen Grünspan.

XXXI.

Das Chromoxyd.

Das Chromgrün.

Als sogenanntes Chromgrün kommt eine ganze Rei
von grünen Farben im Handel vor; gewöhnlich bezeich
man aber mit diesem Namen jene ungemein werth
grüne Farbe, welche blos aus reinem Chromoxyd be
Wir kennen kaum eine zweite Farbe, für deren Darst
so mannigfaltige Vorschriften gegeben wurden als fü
und bei welcher die Nuance des Productes so sehr
Bereitung abhängt, als das bei dem Chromo
Fall ist.

Am billigsten erhält man das Chromoxyd d
hen von Kalium-Bichromat mit Schwefel, Ausl
Masse mit sehr verdünnter Schwefelsäure und V
Rückstandes. Der Schwefel reducirt hierbei die C
Es entwickelt sich beim Behandeln der erhitzten M
Schwefelsäure Schwefeldioxyd, und Schwefe
Kaliumsulfat gehen in Lösung, während reine
hinterbleibt. Je größer die Menge des angewend
ist, desto hellfärbiger wird das nach diesem
haltene Chromoxyd. Von besonderem Ein

önheit der Farbe des nach dieser Methode bereiteten omoxydes ist die Reinheit des angewendeten Kalium-hromates; enthält dasselbe Eisen in größeren Mengen, rhält man nie ein schönes Product, dasselbe ist dann ner mißfärbig.

19 Theile Kalium-Bichromat, 4 Theile Schwefel er-n 9·33 Theile Chromoxyd. Hat man kein eisenfreies ium-Bichromat zur Verfügung, so kann man die Farbe Productes durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure as verbessern, weil sich das Eisenoxyd leichter auflöst das Chromoxyd, welches namentlich, wenn es stark ge-ht wurde, sehr schwer löslich ist.

Es giebt viele Vorschriften zur Darstellung von omoxyd mit Hilfe von Schwefel — bei allen gilt das n Gesagte: je mehr Schwefel verwendet wird, desto er erscheint das Product.

Nach A. Casali stellt man ein allen Anforderungen sprechendes Chromgrün auf die Weise dar, daß man 1 eil Kalium-Bichromat mit 3 Theilen gebranntem Gyps ngt und das Gemenge stark glüht. Nach dem Glühen rd die Masse mit stark verdünnter Salzsäure ausgekocht. e Bildung des Chromoxydes nach diesem Verfahren fin-nach folgender Gleichung statt:

$$K_2 Cr_2 O_7 + Ca S O_4 = 2 Cr_2 O_3 + 2 K_2 S O_4 + 2 Ca O + 3 O_2.$$

Beim Kochen mit Salzsäure geht der Kalk in Lösung; nn nach längerem Kochen die Flüssigkeit deutlich sauer girt, so gießt man die Flüssigkeit ab, wäscht das omoxyd mit heißem Wasser und trocknet es.

Nach einer anderen Methode erhitzt man chromsaures

Ammon sehr allmälig; bei einer gewissen Temperatur
wandelt sich das Salz unter Erglühen plötzlich in
dunkelgrüne, fast schwarz gefärbte Masse, welche aufgerol
Theeblättern sehr ähnlich sieht, und nach dem Auslau
und Zerreiben ein um so schöneres Grün liefert, je nie
ger die Zersetzungs-Temperatur war.

Das Chromoxyd läßt sich auch auf nassem Wege
stellen, aber das auf diese Weise erhaltene Präparat
sich mit dem auf trockenem Wege erhaltenen nicht an Sch
heit der Farbe messen; wenn man z. B. eine Lösung
Chromalaun mit Sodalösung versetzt, so erhält man ei
graugrünen Niederschlag von Chromoxydhydrat, wel
nach dem Auswaschen und Glühen reines Chromoxyd hin
läßt.

Auf ähnliche Weise erhält man Chromoxyd, wenn
eine Lösung von Kalium-Bichromat mit Salzsäure
mischt und so lange Weingeist in kleinen Partien zugi
als noch eine Reaction stattfindet und die Flüssigkeit
dunklergrün werdende Farbe annimmt. Es entsteht hierdu
eine Lösung von Chromchlorid, welche durch Fällen
Sodalösung ebenfalls Chromoxydhydrat liefert.

Die Darstellung eines sehr schönen und feuri
Chromgrüns gelingt nur dann mit Sicherheit, wenn
angewendete Kalium-Bichromat ganz frei von Eisen
schon eine sehr geringe Menge Eisen, welche in dem Sa
enthalten ist, hat einen sehr nachtheiligen Einfluß auf
Feuer der Farbe. Wie mich directe Versuche gelehrt hab
ist es nicht besonders schwierig, das käufliche Kaliu
Bichromat ziemlich eisenfrei durch Umkrystallisiren zu
halten. Das Umkrystallisiren wird in diesem Falle am zwe
mäßigsten auf die Weise vorgenommen, daß man von d
Kalium-Bichromat so viel in kochendem Wasser löst,

dieses davon zu lösen vermag und die kochende Lösung, nachdem man sie möglichst rasch filtrirt hat, unter fortwährendem Rühren so schnell als möglich abkühlt; das so erhaltene sehr feine Krystallmehl wird auf einen Trichter gebracht, so lange in Ruhe belassen, bis keine Flüssigkeit mehr abtropft, und sodann einmal mit wenig kaltem Wasser übergossen, damit durch dieses alle Mutterlauge verdrängt werde. Das durch diese einfache Operation erhaltene Salz ist von sehr großer Reinheit und liefert immer ein Chromgrün von schöner Nuance.

Man erkennt die Beimengung von Eisenoxyd in einem Chromgrün an der schwärzlichen Färbung, welche das Präparat zeigt; bei Anwendung einiger Vorsicht kann man aus einem solchen wenig werthvollen Chromgrün ein Product erhalten, welches von reinerer Farbe ist. Wenn man nämlich solches Chromgrün mit verdünnter Salzsäure behandelt, so geht das Eisenoxyd, selbst wenn es ziemlich stark geglüht wurde, in Lösung; das Chromoxyd verliert aber schon nach verhältnißmäßig geringem Erhitzen beinahe alle Löslichkeit in verdünnter Salzsäure. Damit sich das Eisenoxyd leicht löse, pulvert man die Masse auf das feinste und übergießt sie mit so viel von einem aus gleichen Theilen Salzsäure und Wasser bereiteten Gemenge, daß die Flüssigkeit eben über dem Pulver steht; nach einigen Tagen bringt man die Masse auf ein Filter und wäscht sie lange mit reinem Wasser, bis die Flüssigkeit keine saure Reaction mehr zeigt. Wie vergleichende Analysen gezeigt haben, läßt sich auf diese Weise fast alles Eisenoxyd aus dem Chromoxyd ausziehen und gewinnt die Farbe dadurch entschieden an Feuer. Jedenfalls ist es aber angezeigt, von vorneherein zur Darstellung des Chromgrüns eisenfreie Materialien anzuwenden. Das Chromoxyd kann nach dem von Leune empfohlenen Ver-

fahren als eine Farbe von besonderem Feuer erhalten werden, wenn man es sehr langsam aus einer Lösung, in welcher es in der grünen Modification erhalten sein muß, ausfällt. Am besten verwendet man zu diesem Zwecke die Lösung von Chromalaun, welche man so lange kocht, bis die violette Farbe derselben in Grün übergegangen ist. In dieser Lösung findet sich das Chromoxyd in der grünen Modification vor. Man kühlt diese Lösung auf eine etwa 10 Grad betragende Temperatur ab und fügt ihr entweder frischgefällte Thonerde oder kohlensaures Zinkoxyd zu, aber nur sehr allmälig und immer nur in geringen Mengen. Das Chromoxyd scheidet sich hierbei in einer schönen grünen Nuance aus und kann durch Auswaschen und Trocknen sofort in einen Zustand erhalten werden, in dem es zu Malerzwecken benützt werden kann.

Es ist zwar richtig, daß man nach diesem Verfahren Chromoxyd erhält, aber das Product zeichnet sich nicht durch besondere Schönheit aus.

Es ist uns niemals gelungen, auch bei Anwendung von sehr geringen Mengen des Fällungsmittels ein Chromoxyd zu erhalten, welches an Schönheit jenes übertroffen hätte, welches durch directe Fällung eines Chromsalzes mit einem Alkali erhalten wird.

Das unten genannte Smaragdgrün wird auf ähnliche Weise wie das oben beschriebene Chromgrün durch Fällen mit Zinkoxyd dargestellt.

XXXII.

Weitere grüne Chromfarben.

Das Guignet'sche Grün.

Diese Farbe, welche ihrer chemischen Beschaffenheit
h ein auf trockenem Wege dargestelltes Chromoxydhydrat
läßt sich erhalten, wenn man 1 Theil Kalium-Bichromat
: 3 Theilen reiner Borsäure unter Wasserzusatz auf das
igste verreibt und die getrocknete Mischung unter Luft-
ritt zum dunklen Rothglühen erhitzt. Die glühende Masse
rd in Wasser gebracht und durch wiederholtes Auskochen
t Wasser von der mit großer Hartnäckigkeit zurückgehal-
ien Borsäure befreit. Um die letzten Reste von Bor-
ire zu entfernen, müßte man die Masse mit Schwefel-
ire und dann mit Aetznatron auskochen, was aber für
hnische Zwecke ganz unnöthig ist, indem die Gegenwart
: geringen von der Masse zurückgehaltenen Menge von
rsäure nicht störend wirkt.

Das Guignet'sche Grün — auch unter dem Namen
nnetier's, Mittler's oder Smaragdgrün bekannt — ist
e in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen chemische
ientien höchst ausgezeichnete Farbe, welche sowohl als
alerfarbe, als auch im Zeugdruck eine wichtige Anwendung
det. Bisweilen hellt man sie auch durch Zusatz von
ngestoßenem Schwerspath auf und erhält der Menge des
gewendeten Schwerspathes entsprechend heller gefärbte
iancen derselben.

Das Smaragdgrün.

Das eigentliche Smaragdgrün ist Chromoxydhydrat, welches durch Fällen einer Lösung der grünen Modification eines Chromsalzes mit Zinkoxydhydrat erhalten wurde. Das hierbei aus der Lösung abgeschiedene Chromoxydhydrat besitzt eine ziemlich sattgrüne Nuance und eignet sich nach dem sehr sorgfältig vorzunehmenden Auswaschen zur Herstellung einer sehr haltbaren Malerfarbe.

Das Chromgrün in Lack.

Die unter diesem Namen in den verschiedensten Nuancen vorkommende Farbe ist ein Gemenge von Chromoxyd mit Thonerde. Man kann diese Farbe darstellen, wenn man eine Lösung eines Thonerdesalzes (Alaun) mit einer Lösung eines Chromoxydsalzes mischt und die Lösungen mit Sodalösung fällt. Der hierbei entstehende Niederschlag, welcher aus Thonerdehydrat und Chromoxydhydrat besteht, nimmt durch das Glühen eine um so hellere Nuance an, je mehr Thonerde er enthält. Als Chromsalz wendet man am einfachsten eine Lösung von Kalium-Bichromat an, welche mit Schwefelsäure und Weingeist versetzt und so lange stehen gelassen wurde, bis sie eine schön grüne Farbe angenommen hat.

Das Vert Virginal oder Vert Pelletier.

Diese Farbe zeigt einen schönen blaugrünen Farbenton und große Beständigkeit, sowie Unveränderlichkeit des Farbentones bei künstlichem Lichte. Man stellt sie dar, indem man 3 Theile krystallisirter Borsäure mit 1 Theil Kalium-Bichromat innig mischt und das Gemenge in

nem Flammofen dunkler Rothgluth aussetzt. Die geühte Masse wird mit heißem Wasser behandelt und geocknet.

Das Türkisgrün.

Das Türkisgrün, welches sich dadurch auszeichnet, ß es seine schön grüne Farbe auch im künstlichen Licht behält, ist eine Farbe, welche auf eigenthümliche Weise rgestellt wird. Man mengt 40 Theile vollkommen eisenies Thonerdehydrat mit 30 Theilen kohlensaurem Kobaltydul und mit 20 Theilen Chromoxyd durch langes Reit in einer Reibschale auf das innigste und bringt das menge in ein Porzellanrohr, welches der heftigsten Weißth ausgesetzt wird, während reines Sauerstoffgas durch s Rohr geleitet wird. Man kann übrigens den Sauerff durch atmosphärische Luft ersetzen, nur muß man tere vorher anwärmen und unter einem gewissen Druck rch das Rohr strömen lassen.

Das Laubgrün.

Diese hellgrüne, dem Chromgrün in Lack ähnliche außerdentlich beständige Farbe erhält man durch Mengen von hromoxyd mit reinem Thonerdehydrat und heftiges Glühen s Gemenges, als eine je nach der Menge der zugesetzten honerde mehr oder minder hellgrün gefärbte Masse.

Das phosphorsaure Chromoxyd als Farbe.

Es werden mehrere phosphorsaure Chromsalze als farben angewendet; die wichtigsten derselben sind die nachehend angegebenen.

Arnaudan's Grün.

Das unter diesem Namen vorkommende Grün ist in chemischer Beziehung metaphosphorsaures Chromoxyd. Man stellt diese Farbe auf die Weise dar, daß man 128 Theile von neutralem Ammoniumphosphat mit 149 Theilen Kalium-Bichromat durch langandauerndes Reiben auf das innigste mischt und das Gemenge in einer Porzellanschale vorsichtig auf 170 bis 180 Grad, aber nicht höher, erhitzt und mit dem Erhitzen so lange fortfährt, bis die Masse schön grün geworden ist.

Man bringt die Masse in heißes Wasser und hinterbleibt nach dem vollständigen Auslaugen das reine Salz, welches von sehr schön grüner Farbe ist, die sich auch bei künstlichem Lichte nicht ändert.

An Stelle des Ammoniumphosphates kann man auch arsensaures Ammon anwenden und erhält hierdurch ein Grün, welches das mit dem phosphorsauren Salze dargestellte noch an Schönheit des Farbentones übertrifft, aber selbstverständlich sehr giftig ist.

Plessy's Grün.

Das Plessy'sche Grün ist der Hauptsache nach auc ein phosphorsaures Salz des Chromoxydes, gemengt mi variablen Mengen von Chromoxyd und Kaliumphospha Man kann diese Farbe dadurch darstellen, daß man ein Lösung von einem Gewichtstheil Kalium-Bichromat in 1 Theilen Wasser mit drei Theilen einer Auflösung vo saurem Kalkphosphat und einem Gewichtstheil Zucker koch bis die ganze Masse intensiv grün geworden ist. Es wir nämlich durch den Zucker ein Theil der Chromsäure reducirt, so daß die abgeschiedene Farbe aus einem Gemeng

n phosphorsaurem Chromoxyd mit Chromoxyd und neu-
ılem Kalkphosphat besteht.

Wie das Arnaudan'sche Grün zeichnet sich auch diese
ırbe durch eine sehr große Unempfindlichkeit gegen die
nwirkung von chemischen Agentien aus und ist nament-
h gegen atmosphärische Einflüsse sehr beständig.

Das Schnitzer'sche Grün.

Zur Darstellung dieser Farbe schmilzt man 36 Theile
ıtriumsulfat in seinem Krystallwasser, fügt zu der ge-
molzenen Masse 15 Theile Kalium-Bichromat und 14 Theile
eignettesalz. Zum Schmelzen muß eine ziemlich geräu-
ge Schale angewendet werden, indem die Masse sehr
ırk aufschäumt. Während des Erhitzens geht die Farbe
rselben allmälig aus Gelb in Grün über; sobald die
ırbe rein grün geworden ist, unterbricht man das Er-
ßen, gießt auf die etwas abgekühlte Masse so viel Salz-
ure, als sie aufzusaugen vermag, läßt das Ganze eine Zeit
ng stehen und laugt dann mit kaltem, später mit kochen-
m Wasser aus. Wegen ihrer großen Haltbarkeit bilden
e aus phosphorsauren Salzen des Chormoxydes bestehen-
n Farben ein sehr werthvolles Materiale für den Tapeten-
uck, für die Zeugdruckerei und für die Oelmalerei.

Das Chromaventurin.

Das sogenannte Chromaventurin ist seiner chemischen
ısammensetzung nach eigentlich ein Glas, welches durch
hromoxyd grün gefärbt ist. Es dient auch weniger als
Malerfarbe im allgemeinen Sinne des Wortes, sondern wird
st ausschließlich in der Porzellanmalerei als eine soge-
nnnte Scharffeuerfarbe verwendet, d. h. als eine solche,
elche unter der Glasur aufgetragen werden kann; auch in

der Glasmalerei findet das Chromaventurin häufige Anwendung.

Man erhält das Chromaventurin am einfachsten nach der von Pelouze gegebenen Vorschrift. Man schmilzt nach derselben 250 Theile Quarzsand mit 100 Theilen Soda und 50 Theilen Calciumcarbonat unter Zusatz von 40 Theilen Kalium-Bichromat. Nachdem die Gegenwart des Eisens sehr störend auf die Schönheit des Productes einwirkt, der Quarzsand aber in den meisten Fällen eine gewisse, wenn auch sehr kleine Menge von Eisenoxyd enthält, so ist es zur Erzielung eines Productes von großer Schönheit sehr zu empfehlen, den Quarzsand mit roher Salzsäure zu behandeln, wodurch das Eisenoxyd aufgelöst wird. Selbstverständlich muß man auch einen kohlensauren Kalk wählen, welcher möglichst frei von Eisenoxyd ist.

XXXIII.

Die Thonerde-Kobalt-Chrom-Zinkoxydfarben.

Durch Vermischen von Chromoxyd, kohlensauren Kobaltoxydul und Thonerde in wechselnden Verhältnissen kann man eine große Anzahl von Farben erhalten, deren Nuance zwischen Hellgrün und Blaugrün variirt werden kann. Diese Farben sind durch ihre ungemein große Widerstandsfähigkeit gegen die höchsten Temperaturen von besonderer Wichtigkeit für die Porzellanmalerei, in welcher sie auch am häufigsten angewendet werden. Man muß aber bei

Anwendung dieser Farben zum Bemalen des Porzellans
nders darauf Rücksicht nehmen, daß das betreffende Por-
an möglichst eisenfrei sei, indem das Eisenoxyd mit dem
omoxyde eine schwarze Verbindung bildet, die schon in sehr
ngen Mengen vorhanden, die Schönheit der Farbe
entlich beeinträchtigt.

Das Kobaltgrün.

Diese prachtvoll grüne Farbe, welche auch unter dem
nen Rinmann's Grün oder Zinkgrün im Handel vor-
mt, ist eine Verbindung von Kobaltoxydul mit Zinkoxyd.
bildet sich immer, wenn eine Kobaltverbindung mit Zink-
d geglüht wird. Das Rinmann'sche Grün ist zwar dem
igen Schweinfurtergrün an Farbenintensität nachstehend,
net sich aber diesem gegenüber durch eine außerordentlich
ße Haltbarkeit aus und verdient daher eine allgemeinere
vendung in der Malerei als es bis nun gefunden hat.
einfachsten stellt man diese Farbe durch Fällen der mit
nder gemischten Lösungen eines Zinksalzes und eines
altoxydulsalzes dar. Man kann es jedoch auch durch
euchten von reinem Zinkoxyd mit einer Kobaltlösung
Glühen der Masse darstellen.

Wenn man den Weg einschlägt, eine Zinksalzlösung
eine Kobaltlösung gemeinschaftlich zu fällen, so erhält
n je nach dem Mengenverhältnisse, in welchem die Salze
ewendet wurden, Producte von verschiedener Nuance.
ngt man die Salze nach Aequivalenten, so bekommt man
fast schwarz gefärbtes, als Malerfarbe ganz unbrauch-
es Product.

Die besten Resultate erhält man, wenn man reines
ch Fällen einer Kobaltlösung dargestelltes Kobaltcarbonat
Zinkoxyd innig mischt und die Masse glüht. 9 bis

10 Theile Zinkoxyd und 1 bis 1½ Theile Kobaltcarbonat gemischt, geben nach dem Glühen Farben, deren Nuance zwischen hellgrün und dunkelgrün liegt.

Besonders schönes Rinmann'sches Grün erhält man beim Glühen von arsensaurem Kobaltoxydul mit Zinkoxyd unter Zusatz von arseniger Säure. Der Zusatz der arsenigen Säure kann nur den Zweck haben, das zu hohe Steigen der Temperatur, welches die Schönheit der Farbe beeinträchtigen könnte, hintanzuhalten, indem die arsenige Säure in nicht besonders hoher Temperatur verdampft.

Durch Eindampfen der gemischten Lösungen von salpetersaurem Kobaltoxydul und salpetersaurem Zinkoxyd und nachfolgendem Glühen der Salzmasse oder durch Glühen der schwefelsauren Salze miteinander, erhält man ebenfalls Rinmann'sches Grün, muß aber, wenn man mit den schwefelsauren Salzen arbeitet, die Temperatur ziemlich hoch steigern, indem die Sulfate erst bei einem bedeutenden Hitzegrad zerlegt werden.

Nach meinen Versuchen erhält man ein ausgezeichnet schönes Product, wenn man eine verdünnte Lösung von Kobaltchlorür mit reinem Zinkoxyd zu einem Brei anmacht, letzteren trocknet und in einem Tiegel, welcher mit einem gut passenden Deckel geschlossen ist, langsam zum Glühen erhitzt, gegen Ende der Operation das Feuer sehr verstärkt, durch kurze Zeit auf diesem hohen Hitzegrad erhält und die Masse dann rasch abkühlt.

Das Chromroth.

Nach Prinvault erhält man ein schönes Chromroth, wenn man 25 Gramm neutrales Bleicarbonat mit 10 Gramm gelbem Kaliumchromat in 5 Liter Wasser gelöst

handelt, sodann die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang
cht, den Niederschlag, welcher eine violette Farbe besitzt,
swäscht und schließlich mit 1 Gramm Schwefelsäure be-
ndelt, welche mit 100 Gramm Wasser verdünnt wurde.

XXXIV.

Die grünen Manganfarben.

Das Mangangrün. — Rosenstiehl-Grün. — Vert tiges de roses.

Diese schöne, aber schwierig darzustellende Farbe be-
ht aus mangansaurem Baryt. Man kann dieselbe nach
hreren Methoden bereiten, welche zwar alle eine schöne
üne Farbe liefern, aber von sehr ungleicher Beschaffenheit
d. Während sich nämlich das Mangangrün, welches unter
nwendung von salpetersaurem Baryt bereitet wurde, nur
rch eine geringe Haltbarkeit auszeichnet, ist das unter
nwendung von Aetzbaryt hergestellte, freilich kostspieligere
roduct außerordentlich haltbar.

Am einfachsten erhält man den mangansauren Baryt,
dem man eine siedende Lösung von mangansaurem Kali
t Chlorbaryum fällt, wobei ein fast blau gefärbter Nie-
rschlag entsteht, der nach dem Auswaschen und Trocknen
hezu ganz weiß wird. Wenn man diesen Niederschlag
f einer Porzellanplatte allmälig bis zur dunklen Roth-
ith erhitzt, so nimmt er eine schöne grüne Farbe an.

Das Erhitzen muß aber mit der Sorgfalt geschehen, daß man nicht zu stark erhitzt, indem sich sonst die Farbe in ein schmutziges Graubraun umwandelt, bedingt durch eine Reduction der Mangansäure.

Man kann diese Farbe auch durch Erhitzen von 14 Theilen Manganoxyd, 80 Theilen Barymnitrat und 6 Theilen Schwerspath darstellen. Das Erhitzen wird unter Luftzutritt so lange fortgesetzt, bis die gewünschte Nuance eingetreten, und die Masse sodann unter beständigem Wasserzufluß so lange gemahlen, bis sie in ein sehr feines Pulver verwandelt ist und durch das Wasser nichts mehr gelöst wird. Am schönsten erzielt man dieses Präparat nach dem von Rosenstiehl angegebenen Verfahren, indem man rasch 4 Theile Aetzbaryt, 2 Theile feingepulverten salpetersauren Baryt und 0·5 Theile künstlich dargestelltes Manganoxyd mengt, das Gemenge anfeuchtet und bis zum dunklen Rothglühen erhitzt. Die geschmolzene Masse wird mit siedendem Wasser ausgelaugt und unter einer Glocke getrocknet, unter welcher sich eine mit Schwefelsäure gefüllte Schale und eine zweite befindet, die Aetzkalk enthält. Die Schwefelsäure nimmt die Wasserdämpfe auf und der Aetzkalk erhält die Luft unter der Glocke frei von Kohlensäure, welch' letztere nachtheilig auf die Schönheit des noch feuchten Productes einwirken würde.

Das Mangangrün gehört zu den in neuester Zeit in Vorschlag gebrachten Farben und hat wegen seines hohen Preises bis nun nur eine beschränkte Anwendung gefunden. Es läßt sich aber als Malerfarbe in jeder Form benützen und zeichnet sich durch eine sehr große Unveränderlichkeit vortheilhaft aus.

Bezüglich der Darstellung dieser Farbe nach der Rosenstiehl'schen Methode, welche unter allen das beste

ultat liefert, sei noch bemerkt, daß der Ton der Farbe
hohen Grade abhängig ist von der Menge des ange-
ndeten Aetzbaryts. Je mehr man davon anwendet, desto
r neigt sich der Farbenton in's Blaue. Will man die
rbe mit einem mehr grünen Ton erhalten, als sie sich
ch das Schmelzen ergiebt, so kann man dies dadurch
ichen, daß man sie mit sehr schwacher Salzsäure durch
gere Zeit kocht. In Folge der Einwirkung der Säure
d der Verbindung eine gewisse Menge von Basis ent-
en und färbt sich dieselbe hierdurch dunkler.

Böttger's Barytgrün.

Nach dem von Böttger angegebenen Verfahren läßt
h, wie sich aus besonderen Versuchen ergeben hat, welche
r über diesen Gegenstand angestellt haben, ein prachtvoll
färbtes Grün darstellen, welches seiner chemischen Zu-
mmensetzung nach mangansaurer Baryt ist; die Darstel-
ng der Farbe ist aber eine ziemlich kostspielige, so daß
h dieselbe nur als Farbe für Maler, nicht aber als An-
eichfarbe verwenden läßt.

Zur Bereitung dieser Farbe stellt man sich zuerst
e Lösung von mangansaurem Kali auf die Weise dar,
ß man zu einem schmelzenden Gemische aus 2 Theilen
tzkali und 1 Theil Kaliumchlorat allmälig 2 Theile sehr
nen Braunstein, der zu einem feinen Pulver zerrieben ist,
t, nach Zusatz der Gesammtmenge des Braunsteines die
asse zum schwachen Glühen bringt und die Schmelze
nn mit Wasser behandelt, in welchem sich das entstan-
ne mangansaure Kali mit herrlich smaragdgrüner Farbe
flöst. Die Darstellung des mangansauren Kalis geht
mer ohne Schwierigkeit vor sich, wenn nur der ange-

wendete Braunstein eine genügende Menge von Ma
hyperoxyd enthält, und — was sehr wesentlich ist — in
eines sehr feinen Pulvers angewendet wird. Da si
mangansaure Kali sehr leicht verändert, so muß zur
lösung desselben kaltes Wasser benützt werden un
überhaupt die Lösung nicht lange Zeit an der Luft
sondern sogleich zur Darstellung des mangansauren B
verwendet werden.

Wenn man die Lösung des mangansauren
mit einer Lösung des Barytsalzes vermischt, so bild
sogleich ein schön gefärbter Niederschlag von violetter
derselbe wird mit Wasser ausgewaschen und $^3/_4$
Theil seines Gewichtes mit Aetzbaryt schnell zusamm
rieben. Das Gemenge wird in einer Kupferschale
beständigem Umrühren bis zur schwachen Rothgluth
wodurch sich seine Farbe allmälig in ein sehr schönes
umwandelt. Hat die Masse den gehörigen Farbent
reicht, so wird sie zur Entfernung des noch etwa v
denen Aetzbaryts mit kaltem Wasser so lange beh
bis dieses keine Spur einer alkalischen Reaction mehr

Das Manganoxydul als Farbe.

Das Manganoxydul findet in einigen wenigen
Anwendung als grüne Malerfarbe, und zwar besonder
Anstreichen von Metall. Man kann diese Farbe auf fo
Art darstellen: Man fällt eine Lösung von Mangan
mit Sodalösung, wodurch man einen Niederschla
Manganoxydul-Carbonat erhält, den man in einem
stark ausglüht. Es ist aber, um die in der Hitze sehr
stattfindende Oxydation des Manganoxyduls zu verh
nothwendig, den Zutritt der Luft von dem Präparat

en. Man bedeckt zu diesem Zwecke den Tiegel, in wel-
man das Glühen vornimmt, mit einem zweiten, dessen
en ausgebrochen wurde und welcher mit Kohlen gefüllt
Die beim Erkalten der Masse zudringende Luft muß
ch die Schichte von glühenden Kohlen gehen, welche sich
diesem Tiegel befinden, und wird hierbei ihres Sauer-
ffes beraubt.

XXXV.

Die grünen Mischfarben.

Da die grüne Farbe an sich selbst keine einfache ist, ndern aus gelb und blau besteht, so kann man grüne arben auch durch Mischen einer gelben und einer blauen arbe darstellen. Je nachdem die eine oder die andere arbe vorwaltet, wird man Farben erhalten, welche mehr 's Gelbe oder in's Blaue neigen.

Das Mischen der Farben kann in einigen Fällen eich bei der Darstellung der Farbe selbst geschehen, so aß man unmittelbar einen grün gefärbten Niederschlag erhält. iese Art der Darstellung von grünen Mischfarben gehört er zu den seltener vorkommenden Fällen; in der Regel erden die Mischfarben durch directes Mischen der beiden arbstoffe bereitet. Das Mischen kann entweder auf ockenem oder nassem Wege geschehen. Nachdem sich die rben in nassem Zustande viel leichter mischen lassen als

in trockenem, so nimmt man das Mengen, auch wenn man trockene Farben zur Verwendung hat, dennoch unter Zusatz von Wasser vor. Obwohl man die gemischte Farbe dann nochmals trocknen muß, so ist diese Methode dennoch die empfehlenswerthere, weil erstens die Mischung in Folge der größeren Beweglichkeit der Masse schneller homogen wird und andererseits das lästige und sehr gesundheitsschädliche Verstauben der Farben hierbei ganz vermieden wird.

Das Mischen wird gewöhnlich unter Zuhilfenahme von mechanischen Vorrichtungen ausgeführt. Handelt es sich darum, trockene Farben zu mischen, so kann man hierzu Rollfässer verwenden, in welche die zu mengenden Substanzen gefüllt werden und die man, nachdem sie wohl verschlossen wurden, durch eine entsprechend lange Zeit um ihre Achse drehen läßt. Es ist hierbei zu bemerken, daß in jenen Fällen, in welchen es sich darum handelt, solche Farben, welche ein sehr verschiedenes Gewicht haben, wie z. B. Chromgelb und Berlinerblau, herzustellen, das Drehen der Fässer weit länger fortgesetzt werden muß, als wenn man Farben von ziemlich gleichem specifischen Gewichte zu mischen hat.

Wenn man — was aus den eben angegebenen Gründen vorzuziehen ist — auf nassem Wege arbeitet, so setzt man der Farbe so viel Wasser zu, daß ein Brei entsteht, welcher dünnflüssig genug ist, um mit Hilfe des Spatels gemischt werden zu können. Man rührt die beiden Farben tüchtig durch und bringt den Brei sogleich auf die gewöhnlich angewendeten Farbemühlen, auf denen er so lange gerieben wird, bis das Gemenge ganz gleichförmig geworden ist.

Schon während des Reibens auf den Farbemühlen wird der Brei in Folge der Verdampfung des Wassers

halten. Man bedeckt zu diesem Zwecke den Tiegel, in welchem man das Glühen vornimmt, mit einem zweiten, dessen Boden ausgebrochen wurde und welcher mit Kohlen gefüllt ist. Die beim Erkalten der Masse zudringende Luft muß durch die Schichte von glühenden Kohlen gehen, welche sich in diesem Tiegel befinden, und wird hierbei ihres Sauerstoffes beraubt.

XXXV.

Die grünen Mischfarben.

Da die grüne Farbe an sich selbst keine einfache ist, sondern aus gelb und blau besteht, so kann man grüne Farben auch durch Mischen einer gelben und einer blauen Farbe darstellen. Je nachdem die eine oder die andere Farbe vorwaltet, wird man Farben erhalten, welche mehr in's Gelbe oder in's Blaue neigen.

Das Mischen der Farben kann in einigen Fällen gleich bei der Darstellung der Farbe selbst geschehen, so daß man unmittelbar einen grün gefärbten Niederschlag erhält. Diese Art der Darstellung von grünen Mischfarben gehört aber zu den seltener vorkommenden Fällen; in der Regel werden die Mischfarben durch directes Mischen der beiden Farbstoffe bereitet. Das Mischen kann entweder auf trockenem oder nassem Wege geschehen. Nachdem sich die *Farben in nassem Zustande* viel leichter mischen lassen als

Elsner's Chromgrün.

Diese schöne Farbe wird auf folgende Art bereit
Man mischt eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz m
einer Lösung von Kaliumchromat; in einem anderen Misc
gefäße mengt man eine Lösung von Bleiacetat mit ein
Lösung von Eisenchlorid; beide Flüssigkeiten werden un
starkem Rühren mit einander gemengt. Je nachdem
Lösung des Eisenchlorides oder des Bleiacetates vorwie
erhält man eine mehr in's Blaue oder in's Gelbe faller
Farbennuance.

Das Seidengrün.

Man löst 41 Theile Bleinitrat in der 20- bis
fachen Wassermenge, bringt die Lösung in einem kupfer
Kessel zum Sieden und fügt ihr sodann je nach der zu er
tenden Nuance 10 bis 30 Theile feines Pariserblau
nachdem man kräftig gerührt hat, gießt man in die koch
Flüssigkeit eine Lösung von 10 Theilen Kalium-Bichro
und 1 Theil Salpetersäure, rührt nochmals kräftig
läßt den Niederschlag dann absitzen, trennt ihn von
Flüssigkeit, wäscht und trocknet denselben. Die so erhal
grüne Farbe zeigt einen eigenthümlichen seidenart
Schimmer, daher der Name Seidengrün.

Arsenfreies Grün.

Dieses als Ersatzmittel des Schweinfurtergrüns
pfohlene Grün, welches aber, nebenbei gesagt, letzteres
Schönheit nie erreicht, kann man durch Mischen von Ku
blau (basisches Kupfercarbonat) mit Chromgelb, Kreide
Eisenoxyd darstellen. Die Mengenverhältnisse der genan
Stoffe sind keine ganz constanten. Gewöhnlich enthalten

zwischen 80 und 82 Percent des Kupfersalzes und
s 15 Percent Chromgelb. Bei der Herstellung von
farben ist immer darauf Rücksicht zu nehmen, daß es
n giebt, welche auf einander chemische Wirkungen aus=
Solche Farben dürfen offenbar nicht mit einander ge=
t werden, weil man sonst eigentlich absichtlich in die
schon bei ihrer Darstellung den Keim des Verderbens
legen würde. Aus den angegebenen Gründen soll man
nie eine Bleifarbe mit einer solchen mischen, welche
efel in Form eines Schwefelmetalles oder auch eines
felsauren Salzes enthält.

Es wird durch die Befolgung dieser wichtigen Regel
ings die Anzahl der mit einander zu mischenden Far=
m eine gewisse Anzahl verringert; man hat aber den
heil, haltbare Farben zu bekommen, welche nicht in ganz
Zeit ihre Färbung bis in's Unkenntliche verändern.

Das Naturgrün

ne Mischfarbe, welche durch Mengen von Guignet'schen
mit Pikrinsäure erhalten wird und in der Fabrikation
licher Blumen an Stelle des Schweinfurtergrün ver=
et wird.

XXXVI.

Die violetten Mineralfarben.

Das Chromchlorid.

Das Chromchlorid $Cr_2 Cl_6$ in der violetten Modification des Chroms ist ein Präparat, welches bis nun wenig Anwendung fand, das aber durch seine Unveränderlichkeit und Schönheit der Farbe die höchste Beachtung verdient. Bis nun hat man das Chromchlorid fast ausschließlich in der Tapeten-Fabrikation angewendet; diesen Namen hat das Präparat in Folge seiner Eigenschaft erhalten, als sogenannte Chrombronze auf Papier verrieben, diesem einen eigenthümlichen Metallglanz zu ertheilen. Es ist aber auch möglich, dieses schöne Präparat auf Geweben zu fixiren und diesen hierdurch einen eigenthümlichen Metallschimmer zu geben.

Das Chromchlorid bildet im reinen Zustande prachtvoll pfirsichblüthenrothe Blättchen, die nur dadurch erhalten werden können, daß man Chromoxyd in geeigneter Form mit Chlorgas behandelt. Das reine Präparat ist in Wasser so gut wie unlöslich; enthält aber das Wasser nur eine äußerst geringe Menge von Chromchlorür, so löst sich das Chromchlorid mit Leichtigkeit in dem Wasser, und zwar unter der Bildung der grünen Modification des Chroms. Wenn man daher dieses Präparat darstellen will, muß man dafür sorgen, daß die Bildung der geringsten Spur von Chrom-

lorür vermieden wird, indem sonst ein Product entsteht, elches sich verändert, sowie es mit feuchter Luft in Behrung kommt.

Wie uns mehrfache Erfahrung gelehrt hat, erhält man ines Chromchlorid, wenn man genau nach der zuerst von öhler angegebenen Methode arbeitet. Es ist hierzu ein ıfacher Apparat nothwendig, von welchem Figur 8 eine bbildung giebt.

Man bereitet zuerst nach irgend einem Verfahren reines ıromoxyd, formt aus diesem unter Zusatz von Stärkemehl ıd Wasser einen Teig, aus dem man kleine Kugeln bildet, ıd erhitzt diese in ıem Tiegel bis r Weißgluth. as zurückbleinde innige Geenge aus Chromyd u. Kohle wird einen Tiegel bracht, der in ıem Schmelzofen ht und in dessen oden ein Porllanrohr eingetet ist, das durch n Aschenfall mit ıem Chlorentickungsapparate Verbindung gebracht ist. Auf den Tiegel, in welchem die s Chromoxyd und Kohle bestehenden Stücke lose einschüttet sind, wird ein anderer etwas größerer, gleichn als Vorlage für das zu sublimirende Chrom-

Fig. 8.



Das Erhitzen muß aber mit der Sorgfalt geschehen, daß man nicht zu stark erhitzt, indem sich sonst die Farbe in ein schmutziges Graubraun umwandelt, bedingt durch eine Reduction der Mangansäure.

Man kann diese Farbe auch durch Erhitzen von 14 Theilen Manganoxyd, 80 Theilen Baryumnitrat und 6 Theilen Schwerspath darstellen. Das Erhitzen wird unter Luftzutritt so lange fortgesetzt, bis die gewünschte Nuance eingetreten, und die Masse sodann unter beständigem Wasserzufluß so lange gemahlen, bis sie in ein sehr feines Pulver verwandelt ist und durch das Wasser nichts mehr gelöst wird. Am schönsten erzielt man dieses Präparat nach dem von Rosenstiehl angegebenen Verfahren, indem man rasch 4 Theile Aetzbaryt, 2 Theile feingepulverten salpetersauren Baryt und 0·5 Theile künstlich dargestelltes Manganoxyd mengt, das Gemenge anfeuchtet und bis zum dunklen Rothglühen erhitzt. Die geschmolzene Masse wird mit siedendem Wasser ausgelaugt und unter einer Glocke getrocknet, unter welcher sich eine mit Schwefelsäure gefüllte Schale und eine zweite befindet, die Aetzkalk enthält. Die Schwefelsäure nimmt die Wasserdämpfe auf und der Aetzkalk erhält die Luft unter der Glocke frei von Kohlensäure, welch' letztere nachtheilig auf die Schönheit des noch feuchten Productes einwirken würde.

Das Mangangrün gehört zu den in neuester Zeit in Vorschlag gebrachten Farben und hat wegen seines hohen Preises bis nun nur eine beschränkte Anwendung gefunden. Es läßt sich aber als Malerfarbe in jeder Form benützen und zeichnet sich durch eine sehr große Unveränderlichkeit vortheilhaft aus.

Bezüglich der Darstellung dieser Farbe nach der Rosenstiehl'schen Methode, welche unter allen das beste

ie als ein schön violettes Pulver, welches eine sehr halt-
e Malerfarbe abgiebt.

Man kann diese Farbe auch in solchen Nuancen er-
ten, welche in das Blaue neigen, wenn man bei dem
ten Schmelzen eine entsprechende Menge einer Eisenoxyd-
rbindung fügt. Je mehr man von dem Eisenerze anwen-
, desto mehr neigt die Farbe in's Blaue.

XXXVII.

Die braunen Mineralfarben.

Das Bleibraun.

Wenn man Mennige mit Salpetersäure behandelt, so
t diese eine gewisse Menge von Bleioxyd auf, während
eisuperoxyd, welches eine tiefbraune Farbe besitzt, hinter-
ibt. Nach beendeter Einwirkung der Salpetersäure wäscht
in den Rückstand gut aus und trocknet ihn.

Das Bleisuperoxyd wird in neuerer Zeit allgemein in
Zündwaaren-Fabrikation angewendet, indem es beim Er-
rmen leicht Sauerstoff abgiebt und hierdurch in der
ndmasse die Entzündung derselben beschleunigt. Die braune
rbung, welche die Köpfe der gewöhnlichen Zündhölzer
gen, wird durch ihren Gehalt an Bleisuperoxyd bedingt.

Das Manganbraun.

Die unter diesem Namen vorkommende Farbe, auch
sterbraun genannt, besteht aus Manganoxyd. In der
tur findet sich das Manganbraun ebenfalls vor, ist aber

nur sehr selten so rein, daß man es als Farbe anwenden könnte. Man stellt dieselbe daher in sehr vielen Fällen künstlich dar. Die Darstellung des Manganbrauns ist eine sehr einfache: Man fällt eine Lösung von Manganvitriol mit Natronlauge; es bildet sich hierdurch ein aus Manganoxydul bestehender Niederschlag, welcher aus Manganoxydulhydrat besteht und sich an der Luft in sehr kurzer Zeit in Manganoxydhydrat verwandelt.

Am rascheſten entwickelt sich die Farbe, wenn man den Niederschlag in dünner Schichte ausbreitet und ihn, nachdem er seine Farbe in Braun umgeändert hat, gut auswäscht.

Das Braunsteinbraun.

Diese Farbe besteht aus Mangansuperoxyd, welches sich in einem Zustande hoher Vertheilung befindet. Man kann dasselbe aus den Rückständen von der Fabrikation von Chlor auf sehr einfache Art darstellen, wenn man die Lösung mit unterchlorigsaurem Natron versetzt. Es entsteht hierdurch ein Niederschlag von brauner Farbe; man beläßt denselben so lange mit der Flüssigkeit in Berührung, bis sich seine Farbe nicht mehr ändert. Der Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, welches gerade mit einer kleinen Menge von Schwefelsäure angesäuert ist, und dann mit reinem Wasser behandelt. Das Mangansuperoxyd in fein vertheiltem Zustande ist eine sehr schöne braune Farbe, welche vollkommen luftbeständig ist und darum, sowie wegen ihrer Billigkeit eine viel größere Anwendung verdient, als sie bisher gefunden hat.

Das Berlinerbraun.

Wenn man Berlinerblau bei Luftzutritt erhitzt, so fängt dasselbe bald zu glimmen an und verwandelt sich in

ie braune Masse von verschiedenen Farbentönen, die von
: Menge der fremden Stoffe abhängig sind, welche dem
rlinerblau beigemischt waren. Um daher ein Product von
nz gleichförmiger Farbe zu erhalten, ist es angezeigt,
mer nur solches Berlinerblau zur Verkohlung zu bringen,
lches ganz frei von Verunreinigungen ist. Das aus einem
nz reinen Producte erhaltene Braun zeigt immer die
iche Nuance und kann durch Mengen mit indifferenten
sätzen leicht abgetönt werden.

Das Eisenbraun.

Durch Mischen von 100 Theilen von fein geschlämm-
ı natürlichen gelben Ocker mit 5 Theilen Kochsalz und
ühen des Gemisches erhält man je nach der angewendeten
mperatur ein dunkleres oder heller braun gefärbtes Pro-
ct, welches als billige und dauerhafte Malerfarbe sehr zu
ichten ist.

Das Hatchetbraun.

Das sogenannte Hatchetbraun ist eine Ferrocyan-
ıpferkalium-Verbindung. Man kann diese Farbe durch
llen eines löslichen Kupfersalzes mit gelbem Blutlaugen-
ze darstellen. Die Kupfersalze verhalten sich dem gelben Blut-
ugensalze gegenüber auf ähnliche Weise wie die Eisensalze. Je
chdem man das Kupfersalz mit einer überschüssigen Menge
n Ferrocyankalium oder umgekehrt zusammenbringt, ent-
hen verschiedene Verbindungen. Das Hatchetbraun wird
s Anstrichfarbe für Holz ziemlich häufig angewendet.

Das Chrombraun.

Wenn man eine Lösung von gelbem Kaliumchromat
t einem Kupfersalze zusammenbringt, so erhält man einen
ederschlag von der Zusammensetzung 4 Cu O Cr O_3, welcher

nach dem Trocknen eine schöne braune Färbung annimmt
und eine sehr beständige, daher werthvolle Malerfarbe liefert.

Das Kobaltbraun.

Diese sehr dauerhafte Mischfarbe von angenehm
braunem Tone läßt sich in verschiedenen Nuancen herstellen
wenn man dem zur Bereitung des Kobaltblaus dienende
Gemenge aus Thonerde und einem Kobaltsalze Eisenoxy
beimengt. Man kann die Darstellung auf die Art vo
nehmen, daß man Ammoniak-Alaun mit Kobaltsulfat un
Eisenvitriol glüht; die in diesem Falle zur Erzielung ein
feurigen Farbe erforderliche Temperatur ist aber eine se
hohe und muß lange unterhalten werden, damit alles schwef
saure Eisenoxydul auch zerlegt werde.

Bei weit niedrigerer Temperatur kann man di
Farbe bereiten, wenn man an Stelle des Eisenvitriol
reines Eisenchlorid anwendet. Man bereitet die Mischu
auf die Weise, daß man 5 Theile Kobaltoxydulhydrat mit
Theilen Ammoniak-Alaun innig zusammenreibt, zu dem G
menge eine Lösung von Eisenchlorid fügt und aus d
ganzen Masse durch rasches Trocknen ein Pulver bild
welches im heißen Zustande in den zum Ausglühen b
stimmten Tiegel eingetragen wird. Bei Anwendung v
geringen Mengen von Eisenchlorid erhält man cho
ladebraune, in das Violette neigende Farben; je mehr m
die Menge des angewendeten Eisenvitrioles steigert, de
reiner braun fallen die Farben aus.

Es wurde schon hervorgehoben, daß es bei der B
reitung von Kobaltfarben von Wichtigkeit sei, den Zut
der Feuergase von dem Farbengemische abzuhalten, ind
sonst die stark reducirend wirkenden Feuergase die Sch
heit der Farben wesentlich beeinträchtigen können. D

nun vorgeschlagen, auf dem Boden der zum Glühen
immten Tiegel eine kleine Quantität von Quecksilber-
d zu bringen, welches beim Erhitzen in Quecksilber und
uerstoff zerfällt und auf diese Weise in dem Tiegel eine
nosphäre von reinem Sauerstoff erzeugt.

Abgesehen davon, daß das Quecksilberoxyd ein ziem-
kostspieliger Körper ist, wirkt derselbe nur zu Anfang
Operation, indem das Quecksilberoxyd schon bei ganz
wacher Glühhitze seinen Sauerstoff vollständig abgiebt.
r haben einen Zusatz von Braunstein ungleich wirksamer
unden und wendeten diesen entweder so an, daß auf dem
den des Tiegels eine kleine Menge von Braunstein —
läufig 5 Percent der zu glühenden Masse — ausge-
itet und mit Glaspulver überdeckt wurde, auf welchem
m das Farbengemische ausgebreitet wurde; oder, indem
r den Tiegel auf einen zweiten stellten, mit einem Deckel
sahen und den zwischen beiden Tiegeln frei bleibenden
um mit gepulvertem Braunstein lose anschütteten. Bei
ker Rothgluth entwickelt sich aus dem Braunsteine all-
lig eine gewisse Menge von Sauerstoff und wird hier-
ch das Eindringen der Feuergase in den Tiegel ver-
dert.

Wenn man nach der ersten Methode arbeitet, so geht
Tiegel häufig zu Grunde, während er nach der zweiten
andelt, sehr oft gebraucht werden kann, indem die Um-
lung mit Braunstein auf denselben schützend einwirkt.
ist daher diese Methode der ersteren vorzuziehen.

XXXVIII.

Braune Zersetzungsproducte als Farben.

Die Huminkörper als Farbstoffe.

Das Holz zersetzt sich bekanntlich, so wie viele andere Stoffe organischen Ursprunges, unter Bildung von tief braun gefärbten Verbindungen, die man wegen ihres häufigen Vorkommens im Humus der Ackererde mit dem Namen Huminkörper bezeichnet hat. Es sind sehr mannigfaltige Verbindungen, welche wir im Humus antreffen, alle haben eine tiefbraune Farbe, welche sie nebst ihrer großen Widerstandsfähigkeit sehr geeignet als Farbmateralien machen.

Es giebt verschiedene Methoden, Producte herzustellen, welche so reich an Huminkörpern sind, daß man sie als Farbe verwenden kann; es gehören z. B. der Zucker, die Stärke, die jungen Pflanzenfasern, die Melasse von der Rübenzucker-Fabrikation hierher. Ganz besonders rasch werden diese Substanzen in Huminkörper verwandelt, wenn man sie unter Zusatz von Wasser erhitzt, und haben wir auf diese Weise selbst aus Sägespänen sehr schöne Farben erhalten.

Am einfachsten lassen sich diese Huminkörper auf folgende Weise darstellen. Man bringt in einen sehr geräumigen Eisenkessel dicke Zuckerrübenmelasse, fügt derselben etwa 5 Percent ihres Gewichtes an Aetznatron zu und erhitzt sehr vorsichtig. Die an sich schon dunkelfarbige Masse nimmt bald eine in dickerer Schichte ganz schwarze Farbe

und entwickelt eine bedeutende Menge von Gas; erhitzt
n zu rasch, so findet selbst bei Anwendung sehr großer
äße ein Uebersteigen der zähen Masse statt. Sobald
Gasentwickelung an Intensität verloren hat, steigert man
Hitze und rührt das Ganze oftmals um.

Bei einiger Uebung kann man an dem anfangs süß-
en, später ganz eigenthümlichen Geruche, der sich aus
Masse entwickelt, beurtheilen, wann die Reaction been-
ist. Im Anfange ist es angezeigt, von der Masse
derholt Proben zu nehmen, dieselben so stark mit Wasser
verdünnen, bis die dunkle Flüssigkeit durchsichtig zu
den beginnt, und wenn sich bei zwei nach einander ge-
nmenen Proben kein Farbenunterschied mehr erkennen
t, das Erhitzen zu unterbrechen.

Man gießt die ganze Masse in Wasser, um das über-
üssig vorhandene Alkali so weit zu verdünnen, daß die
lter davon nicht mehr zerstört werden, und wäscht
n die zarte, im nassen Zustande ganz schwarz erscheinende
asse mit Wasser so lange aus, bis dieses keine Spur einer
ren Reaction mehr zeigt. Das auf diese Weise ge-
nnene Huminbraun ist beim Anreiben mit Firniß oder
t Gummi ein sehr warmes Braun von großer Deckkraft
d Wärme des Tones, welches sich durch eine vollkom-
ne Indifferenz gegen chemische Agentien auszeichnet.

Seiner chemischen Natur nach steht das von uns als
minkörper bezeichnete Farbmateriale in der Reihe der
r kohlenstoffreichen Verbindungen und verdankt dasselbe
sem Reichthum an Kohlenstoff die dunkle Färbung. Wenn
n sandfreien Torf oder Braunkohle mit Aetznatron auf
eben angegebene Weise behandelt, so erhält man eben-
s hübsche braune Farben, welche aber an Schönheit
en, welche man aus Melasse bereitet hat, nachstehen.

Ein sehr schönes, aber wegen des theuren Rohmateriales ziemlich kostspieliges Braun erhält man, wenn man Weingeist (man kann zu diesem Zwecke ganz gut rohen, nicht entfuselten Weingeist verwenden) mit rauchender Schwefelsäure erhitzt. Man verwendet gleiche Volumen von Alkohol und Schwefelsäure und nimmt das Erhitzen in einer Retorte vor, die mit einem Kühlrohre verbunden ist, was um so nothwendiger ist, als sich aus der Masse brennbare Dämpfe entwickeln.

Sobald die Masse schwarz geworden ist, hört man mit dem weiteren Erhitzen auf, verdünnt die Masse mit Wasser und fügt so lange Sodalösung zu, als noch ein Aufbrausen stattfindet. Die Flüssigkeit hinterläßt beim Abfiltriren ein ungemein zartes braunes Pulver, welches eine schöne, luftbeständige Farbe liefert.

Das Bister.

Wenn man Ruß bei möglichst niederer Temperatur darstellt, so bildet sich eine ansehnliche Menge des sogenannten **Glanzrußes**, welcher eine stark glänzende Masse bildet, der nebst Kohlenstoff noch eine bedeutende Menge von Producten der trockenen Destillation enthält. Wenn man den Glanzruß pulvert und das Pulver mit Wasser behandelt, so löst sich eine ansehnliche Menge dieser Stoffe aus; am schnellsten geschieht dies, wenn man den Ruß mit Wasser auskocht.

Wenn das zum Auskochen verwendete Wasser bei erneuertem Aufguß farblos bleibt, so vertheilt man den Glanzruß in einer größeren Menge Wasser und unterwirft ihn einem Schlämmprocesse. Das feine Pulver, welches man durch wiederholtes Schlämmen erhält, hat nach dem Trocknen eine unansehnliche braune Farbe, gewinnt aber beim Anreiben einen ungemein warmen Farbenton.

XXXIX.

[h]warze Farben. (Der Kohlenstoff als Farbmateriale.)

Der Kohlenstoff kommt in der Natur in sehr ver-
[...]dener Form vor: der Diamant, der Graphit und der
[...]inigte Lampenruß sind, vom chemischen Standpunkte be-
[...]tet, ein und derselbe Körper, nämlich Kohlenstoff. In
Farben-Fabrikation findet nur der nicht krystallinische
[...]lenstoff, der von rein schwarzer Farbe ist, eine Anwen-
[...], und zwar bestehen fast alle schwarzen Farben, die
in der Malerei und zum Anstreichen verwendet, aus
[...]lich reinem Kohlenstoff. Auf welche Weise und aus
[...]hem Materiale man auch Kohlenstoff, der als Farbe
[...]endet werden soll, darstellt, immer muß das Bestreben
Fabrikanten darauf gerichtet sein, den Kohlenstoff in
[...]lichst reiner Form und im Zustande der größten Ver-
[...]ung darzustellen, indem von diesen beiden Eigenschaften
Tiefe der Farbe, sowie die Deckkraft derselben ab-
[...]ig ist.

Die Kohle hat nämlich die Eigenschaft, nur dann
rein schwarzer Farbe zu erscheinen, wenn sie einen be-
[...]nden Grad von Reinheit besitzt; eine Kohle, die eine
[...]ältnißmäßig geringe Menge fremder Stoffe enthält,
[...]ie rein schwarz, sondern zeigt einen mehr oder minder
Braune neigenden Farbenton.

Auf den erſten Blick erſcheint es als eine ſeh
fache Sache, aus organiſchen Stoffen ſchwarze Farb
erhalten; man braucht die organiſchen Stoffe blos bei
ſchluß der Luft einer Temperatur auszuſetzen, welch
genug iſt, daß die Stoffe zerſetzt werden und wird i
Gefäß Kohle als Rückſtand vorfinden. Trotz der a
nenden Einfachheit dieſer Arbeit iſt bei der Ausfü
derſelben doch mancherlei zu berückſichtigen und erford
Darſtellung ſchöner ſchwarzer Farben immerhin einige U

Es giebt übrigens zwei Wege, auf welchen m
Kohle, die als Farbmaterial Verwendung finden ſoll,
ſtellen kann. Der eine derſelben iſt der ſchon ange
des Erhitzens von organiſchen Stoffen bei Luftabſchlu
das Unterwerfen der Subſtanzen der trockenen Deſtil
der zweite Weg, welcher gerade zur Darſtellung der ſch
Sorten von Schwarz dient, beſteht darin, daß ma
kohlenſtoffreiche Materialien bei ſehr geringem Luft
verbrennt.

Das im letzteren Falle entſtehende Product, ge
lich als Ruß bezeichnet, unterſcheidet ſich ſchon durc
Aeußere ſehr weſentlich von jenem Kohlenſtoff,
durch trockene Deſtillation bereitet wurde. Während l
eine ſtaubartige, leicht zerreibliche Maſſe bildet, di
durch Zuſammenreiben mit Firniß Glanz erhält, bild
Ruß gewöhnlich ſehr leichte flockige Maſſen, die ein
wiſſen Grad von Fettigkeit beſitzen und in Folge
einen eigenthümlichen ſammtartigen Glanz zeigen.

Im Handel kommen ſehr verſchiedeue Sorte
Schwarz vor, deren Namen aber in den meiſten
ganz willkürlich gewählt ſind. Als Beiſpiel hierfür m
ſogenannte Elfenbeinſchwarz dienen. Es machte
Jemand die Entdeckung, daß Elfenbein beim Verkohl

hr schönes Schwarz liefere, und wurde dieses Schwarz rch längere Zeit aus Elfenbeinabfällen dargestellt. Als an aber durch die Fortschritte der Chemie lernte, daß das is dem Elfenbein erhaltene Schwarz sich ebensogut aus el billigeren Materialien darstellen lasse, wurde die Me-ode der Farbenbereitung aus Elfenbein aufgegeben, der ame blieb aber im Handel bis auf den heutigen Tag er-alten, weil man denselben gewissermaßen als eine Quali-its-Bezeichnung gebraucht; man versteht unter Elfenbein-hwarz eine feine schwarze Farbe. Den Consumenten ist es leichgiltig. ob das Schwarz wirklich aus Elfenbein ge-wonnen wurde oder nicht; für sie ist nur die Qualität der Farbe, nicht aber deren Abstammung von Interesse.

Nach ihrer Abstammung kann man die schwarzen Kohlefarben als Verkohlungsproducte und als Rußfarben bezeichnen; wir wollen diese Eintheilung ebenfalls festhalten.

Die Kohlefarben.

Wir benennen als Kohlefarben im engeren Sinne des Wortes alle jene Farben, die durch unmittelbare Erhitzung von organischen Substanzen bei Luftabschluß erhalten wurden. Die eigentlichen Kohlefarben haben zwei sehr werthvolle Eigenschaften: sie sind leicht darzustellen und zeichnen sich besonders durch einen ganz rein schwarzen Farbenton aus, welcher sich bei den Rußfarben nur weit schwieriger erzielen läßt. Der Nachtheil, welchen aber diese Farben den Rußfarben gegenüber haben, liegt darin, daß sie sich schwer in jenen Zustand der großen Vertheilung bringen lassen, in dem sich überhaupt alle als Malerfarbe benützten Stoffe befinden sollen. Ein Schlämmen ist bei

der Kohle nicht anwendbar, indem dieselbe bekanntlich ein geringes specifisches Gewicht besitzt und sich nur schwer aus dem zum Schlämmen benützten Wasser absetzt. Es bleibt somit nur der Weg übrig, die Kohle durch Mahlen in ein möglichst zartes Pulver zu verwandeln; allein selbst dann hat die Farbe nur einen geringen Grad von Deckkraft, weil es nicht möglich ist, die organische Structur der zum Verkohlen benützten Körper ganz zu zerstören.

Wenn man nämlich das feinste Pulver von Kohle, die durch Verkohlung irgend eines organischen Körpers erhalten wurde, unter einem starken Mikroskope ansieht, so erkennt man sofort die organische Structur der Theilchen, ja man ist sogar im Stande, in fast allen Fällen anzugeben, ob die vorliegende Kohle pflanzlichen oder thierischen Ursprunges ist. Bei sehr genauer Untersuchung bringt man sogar in den meisten Fällen heraus, welcher Art die zum Verkohlen benützten Pflanzentheile waren. Wenn es einem Fabrikanten gelänge, dem durch directes Verkohlen dargestellten Schwarz dieselbe Deckkraft zu verleihen, welche dem Rußschwarz eigen ist, so würde man im Handel in kurzer Zeit nur solches Schwarz antreffen, welches durch Verkohlen bereitet wurde.

Die Kohlefarben kommen im Handel unter den mannigfaltigsten, oft ganz willkürlich gewählten Benennungen vor; man unterscheidet z. B. Elfenbeinschwarz (ebur ustum), Beinschwarz, Spodium, Rebenschwarz, Frankfurterschwarz, Pariserschwarz u. s. f. Jene Sorten, welche als Elfenbeinschwarz bezeichnet werden, gelten, wie schon angegeben, als die feinsten; doch hat in neuerer Zeit das echte Rebenschwarz, d. h. das wirklich aus Trestern bereitete, an Verwendung gewonnen.

Das echte Kohleschwarz.

Bei dem sogenannten Kohlenbrennen wird Holz in
n Stößen bei beschränktem Luftzutritt verbrannt; der
: Theil des in dem Holze enthaltenen Kohlenstoffes
bleibt hierbei in Gestalt von schwach glänzenden
n, welche als Holzkohle, als Feuerungsmaterial be-
werden.

Die aus hartem Holze, z. B. aus Ahornholz oder
nholz, dargestellte Kohle eignet sich schlecht für die
e der Farben-Fabrikation: je leichter und schwam-
das angewendete Holz war, desto reiner schwarz
wöhnlich die Farbe der Kohle und desto leichter läßt
ie Kohle mahlen. Wenn man daher Kohle als Farb-
ial auf diesem Wege bereiten will, so soll man hierzu
solches Holz wählen, welches eine lockere Beschaffen-
esitzt; Lindenholz, das Holz des Faulbaumes, sowie
elbaumes eignet sich hierzu ganz besonders. Als ein
illiges und dabei ganz ausgezeichnetes Material für
Zwecke kann auch die ausgenützte Gerberlohe ver-
t werden. Die Gerberlohe, welche in den meisten
t aus Eichenrinde besteht, hat nämlich in Folge der
andauernden Berührung mit Wasser an dieses den
n Theil der in ihr enthalten gewesenen Salze abge-
und hat auch die Holzsubstanz der Lohe, namentlich
dieselbe vor dem Verkohlen durch einige Zeit gela-
urde, eine Umbildung erlitten, welche der Verkohlung
z ist. Es bilden sich nämlich in der Lohe in be-
der Menge die sogenannten Huminkörper, welche
urch leichte Zersetzbarkeit bei geringer Hitze aus-
n.

Die aus irgend einem Materiale erhaltene Kohle wird

durch Mahlen in ein möglichst zartes Pulver verwandelt; sobald das Pulver einen gewissen Grad von Feinheit erreicht hat, soll man dasselbe einer mehrmaligen Waschung mit Wasser unterziehen, damit die noch vorhandenen Aschensalze gelöst werden; wenn man zum Waschen nicht reines Wasser, sondern eine stark verdünnte Säure, z. B. verdünnte Salzsäure, anwendet, so gehen fast alle vorhandenen Salze in Lösung und der Rückstand besteht fast nur aus ganz reiner Kohle.

Das Rebenschwarz.

In jenen Ländern, welche Wein in größeren Mengen produciren, kann man aus den Rückständen der Weinbereitung ein sehr schönes und dabei sehr billiges Schwarz — das sogenannte Rebenschwarz — erhalten. Man kann hierzu sowohl die ausgepreßten Trester als auch die in den Gährgefäßen abgeschiedene Hefe benützen.

Die Darstellung des Rebenschwarzes aus Hefe.

Die Hefe, wie man sie von den Weinproducenten bezieht, enthält immer noch eine ansehnliche Menge von Flüssigkeit in sich. Man muß die Hefe, bevor man sie dem Verkohlen unterwirft, gehörig austrocknen, was am einfachsten auf die Weise geschieht, daß man die breiartige Masse in einer dünnen Schichte auf Blechtafeln streicht und diese einer Wärme von etwa 100—120 Grad aussetzt. Die Hefe vermindert bei diesem Austrocknen ihr Volumen in hohem Grade und geht in eine braune, leicht zerreibliche Masse über, die sich, wenn sie in noch warmem Zustande in Fässer verpackt wird, beliebig lange Zeit aufbewahren läßt, ohne daß sie eine Veränderung erleidet. Es sei hier noch bemerkt, daß sich frische Hefe nur durch

kurze Zeit aufbewahren läßt und binnen Kurzem durch
rasch verlaufenden Fäulnißproceß zerstört wird.

Die Verkohlung der Hefe geschieht am einfachsten in
nen Röhren, die man zum Schutze gegen die Einwir-
des Feuers mit einem dünnen Ueberzug von Lehm
eht, dem man zerschnittene Haare beigemengt hat, damit
Anstrich leichter an dem Eisen hafte. Als solche Röhren
man ebensogut alte Ofenröhren als Gußeisenröhren
s- oder Wasserleitungsröhren) verwenden. Die Röhren,
man etwa von 1 Meter Länge wählt, müssen mit gut
enden Deckeln versehen sein, von denen der eine mit
r kleinen Oeffnung versehen sein muß, durch welche die
Glühen entstehenden Gase ihren Ausweg finden.

Diese Deckel werden mit Lehm vollkommen dicht an
Röhren befestigt. Man beginnt die Arbeit damit, daß
den nicht durchlöcherten Deckel an dem Rohre be-
igt und die trockene Hefe mit einem hölzernen Stößel
dicht als nur möglich in die Röhre einpreßt, worauf
den anderen Deckel ebenfalls mit Lehm aufkittet.

Die Röhren werden sodann in einen passenden Ofen
en einander gelegt und zuerst langsam an dem hinteren
de, d. h. an jenem, welches mit dem nicht durchlöcherten
ckel geschlossen ist, erhitzt. Man muß zu Anfang der
eration mit dem Erhitzen vorsichtig sein und nur ein
ßiges Feuer geben, indem es bei zu starkem Feuer ge-
hen könnte, daß sich die Producte der trockenen Destilla-
in so großer Menge entwickeln würden, daß die Ver-
dung zwischen den Deckeln und den Röhren aufgehoben
de, was ein Eindringen von Luft in die Röhren und
it ein Verbrennen des Inhaltes desselben zur Folge
e.

Erst nachdem die Röhren in ihrem hinteren Theile

Farbenfabrik noch sehr gut verwendet werden, indem es aus einer ziemlich starken Lösung von Kaliumcarbonat (Potasche) besteht. In dem Waschwasser hat sich fast die gesammte Menge des Kaliumcarbonates gelöst, die Kohle enthält aber noch allen durch die Zersetzung des weinsauren Kalkes entstandenen kohlensauren Kalk, sowie alle anderen in Wasser nicht löslichen Salze, an denen die Hefeasche ziemlich reich ist.

Die Gegenwart dieser Salze würde störend bei der weiteren Verkleinerung der Kohle einwirken; es ist daher von Wichtigkeit, diese Salze zu entfernen. Dies geschieht durch Behandeln der Kohle, von der man das Wasser möglichst vollständig getrennt hat, mit Salzsäure.

Man übergießt die Kohle mit einer geringen Menge von Salzsäure, die man mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt hat; es erfolgt hierbei ein durch das Entweichen der Kohlensäure bedingtes Aufbrausen; der vorhandene Kalk verwandelt sich in das leicht lösliche Chlorcalcium und die in Wasser unlöslichen Salze gehen ebenfalls in Lösung.

Die auf diese Weise dargestellte Kohle besitzt einen hohen Grad von Reinheit und liefert nach dem Auswaschen, Mahlen und Trocknen ein Farbmateriale, welches an Schönheit nichts zu wünschen übrig läßt. Bezüglich des Trocknens muß noch erwähnt werden, daß dasselbe bei ganz gelinder Wärme vorgenommen werden muß, indem die in einem so hohen Grade der Vertheilung vorhandene Kohle äußerst leicht entzündlich ist.

Die Darstellung des Rebenschwarzes aus Trestern.

Die Trester bestehen aus den Kämmen und den ausgepreßten Resten der Trauben; man kann aus ihnen nach dem Abpressen des Mostes noch Nachwein, Branntwein oder

Knochen, die zum großen Theile aus unverbrennlicher Substanz, der sogenannten Knochenerde, bestehen, welche für sich allein ein ungemein zartes Gerüste bildet, dessen Zwischenräume mit organischer Substanz zum größten Theile ausgefüllt sind. Wenn man Knochen der Verkohlung unterwirft, so lagert sich auf dem unverbrennlichen Gerüste der Knochenerde der durch Zerstörung der organischen Substanz resultirende Kohlenstoff ab und erhält in Folge dessen eine riesige Oberfläche.

Die Kohle besitzt bekanntlich sehr kräftig absorbirende Eigenschaften, welche in der Knochenkohle in Folge ihrer außerordentlich großen Vertheilung ganz besonders hervortreten; die Anwendung der verkohlten Knochen im gekörnten Zustande (als sogenanntes Spodium) in den Zuckerfabriken und in allen Fällen, in denen es sich um die Entfärbung einer Flüssigkeit handelt, gründet sich auf den eigenthümlichen Zustand der Vertheilung, in dem sich die Kohle im Spodium vorfindet.

Nachdem für die erwähnten Zwecke Spodium in sehr großen Mengen verbraucht wird, so beschäftigen sich ausgedehnte Fabriken mit der Darstellung dieses Productes. Es kann nicht in der Absicht dieses Werkes liegen, eine ausführliche Darstellung der Fabrikation des Spodiums zu geben, und müssen wir uns hier auf dasjenige beschränken, was speciell den Farbenfabrikanten interessirt.

Die Verkohlung der grob gemahlenen und durch Auskochen von Fett befreiten Knochen geschieht in der Regel in eisernen Retorten, welche in größerer Zahl in verticaler Stellung in einem Ofen eingemauert sind und an der Unterseite eine Klappe besitzen, welche zum Entleeren der Retorten dient. Bei *gut eingerichteten* derartigen Apparaten ist *dafür Sorge getragen*, die bei der trockenen Destillation der

Knochen sich entwickelnden Destillationsproducte, die hauptsächlich aus Ammonium-Carbonat bestehen, auffangen zu können. Die Retorten werden möglichst gut geschlossen, damit keine Luft in dieselben gelange; es würde sonst ein Theil des Kohlenstoffes verbrennen und das Spodium anstatt der rein schwarzen Farbe, die es dem auf der Knochenerde abgelagerten Kohlenstoffe verdankt, eine in's Graue neigende Färbung annehmen.

Jene Spodiumfabrikanten, welche für die Zuckerfabrikanten arbeiten, nehmen mit besonderer Vorliebe die dichtesten Knochen zum Verkohlen, indem diese Knochen nach dem Verkohlen das am kräftigsten entfärbend wirkende Spodium geben. Für die Zwecke des Farbenfabrikanten ist die entfärbende Wirkung des Spodiums ganz werthlos, für ihn handelt es sich vor Allem darum, eine sehr dunkelfarbige Kohle zu erhalten.

Die Knochen junger Thiere und gewisse Knochen überhaupt enthalten eine größere Menge von Knorpeln als die Röhrenknochen, welche das beste Spodium liefern. Wenn es sich also darum handelt, ein Spodium darzustellen, welches als Farbmateriale werthvoll ist, so werden gerade jene Knochen zu wählen sein, welche für den Spodiumfabrikanten weniger Werth besitzen. Im Kleinen kann man Spodium auch durch Verkohlen von Knochen in Töpfen erhalten und wendet hierzu Töpfe an, welche beiläufig 16 Kilogramm Knochen aufzunehmen vermögen. Die Töpfe haben einen vorspringenden Rand, so daß der auf den unteren aufgesetzte Topf diesem als Deckel dient. Man hat auf diese Weise eine aus den Töpfen gebildete Säule und bedeckt den obersten Topf selbstverständlich mit einem gut schließenden Deckel. Man stellt die aus den Töpfen gebildeten Säulen derart in einen Ofen auf, daß die Flammen zwischen den

Säulen frei circuliren können, und giebt zu Anfang ein schwaches Feuer. Sobald die trockene Destillation der Knochen beginnt, was an dem Hervorbrechen der hellleuchtenden weißen Flammen an den Rändern der Töpfe zu erkennen ist, muß man das Feuer sehr mäßigen, indem dann die verbrennenden Destillationsproducte selbst eine so bedeutende Wärmemenge liefern, daß die Töpfe bald in sehr lebhafte Gluth gelangen.

Man unterhält das Feuer nach dem Verschwinden der Flammen noch etwa eine Viertelstunde lang und zieht, sobald die Töpfe etwas abgekühlt sind, dieselben aus dem Ofen. Die Töpfe müssen sogleich, nachdem sie aus dem Ofen genommen wurden, in einen Blechcylinder entleert werden, in dem die Kohlen bei Luftabschluß so lange verbleiben müssen, bis sie vollständig erkaltet sind. Wenn die noch glühenden Kohlen mit Luft in Berührung kommen, so verbrennt ein Theil des Kohlenstoffes und man erhält dann ein Product, welches sowohl zum Entfärben, als auch als Farbmateriale nur geringen Werth besitzt. Als Spodium verwendet, zeigt solche verbrannte Kohle nur geringe entfärbende Wirkung und als Farbe nie ein reines tiefes Schwarz, sondern einen unschönen grauen Farbenton.

Die ganz erkalteten Kohlen werden dem Mahlen und Schlämmen unterworfen und besitzt die Knochenkohle die schätzenswerthe Eigenschaft, sich leicht mahlen und schlämmen zu lassen. Sie verdankt dieselbe ihrem Gehalte an Knochenerde, welche eigentlich den Hauptbestandtheil des Spodiums ausmacht, denn Knochenkohle enthält in der Regel höchstens 12 bis 14 Percent Kohlenstoff; der Rest besteht aus Knochenerde und Wasser (letzteres wird von der sehr hygroskopischen Kohle aus der Luft aufgenommen).

Außer dem schon angegebenen Uebelstande des Ver-

brennens kann sich bei der Knochenkohle noch eine andere Erscheinung zeigen, welche ebenfalls sehr nachtheilig für die Anwendung derselben als Farbe ist. Es kann sich nämlich zeigen, daß die Kohle keineswegs eine rein schwarze Farbe besitzt, sondern einen unangenehmen Stich in's Braune hat. Die Ursache dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß die Kohle nicht genügend stark geglüht wurde und daß sich in derselben noch eine gewisse Menge von organischer Substanz vorfinde. Eine solche zu schwach gebrannte Kohle kann durch ein nochmaliges Brennen brauchbar gemacht werden.

Es erscheint aber immer angezeigt, mit einer kleinen Menge der Kohle eine vorläufige Probe durch Zerreiben anzustellen, ehe man die Gesammtmenge derselben dem Mahlen und Schlämmen unterwirft, weil es mit Schwierigkeiten verbunden ist, das feine Pulver der Kohle gleichmäßig auszuglühen.

Das Beinschwarz findet in feingemahlenem Zustande eine sehr mannigfaltige Verwendung als Malerfarbe; man kann aber dieses Product durch eine einfache Arbeit in nahezu ganz reine Kohle verwandeln, welche als ausgezeichnete schwarze Farbe zu allen Zwecken dienen kann, zu denen man überhaupt Kohle verwendet.

Wie erwähnt, besteht die Knochenkohle hauptsächlich aus Knochenerde, welcher die feinen Kohletheilchen aufgelagert sind. Die Knochenerde ist aber in Salzsäure leicht löslich: behandelt man daher feingemahlenes Spodium mit Salzsäure und wäscht den Rückstand so lange mit Wasser, bis die ablaufende Flüssigkeit keine saure Reaction mehr zeigt, so erhält man als Rückstand eine ungemein zarte und reine Kohle, welche von tiefschwarzer Farbe ist und in Folge ihrer hohen Vertheilung eine sehr große Deckkraft besitzt.

XL.

Die Fabrikation der Rußfarben.

Der Ruß, welcher sich bei der unvollkommenen Ver-
nnung sehr kohlenstoffreicher organischer Substanzen bildet,
eht aus einem Gemenge verschiedener Stoffe; der Kohlen-
f bildet die größte Menge derselben. Neben dem Kohlen-
fe finden wir aber im Ruß auch noch fast alle Producte
trockenen Destillation vor, welche aus dem Körper ent-
en, von welchem der Ruß herstammt. In dem Ruße,
her von hartem Holze herrührt, finden wir andere Ver-
dungen vor, als in jenem von weichen Hölzern; der Ruß
Harz zeigt wieder eine andere Beschaffenheit als jener,
durch unvollkommene Verbrennung von Fett entstanden
1. s. w.

Nach dem eben Gesagten können wir somit den Ruß
iren als sehr fein vertheilte Kohle, gemengt mit den
ducten der trockenen Destillation. Ruß, welcher von
ten Hölzern, die wenig oder gar kein Harz enthalten
tammt, zeigt eine tiefschwarze aber matte Farbe; er ist
bförmig, sandartig und bildet nur ein wenig werth-
les Materiale für die Zwecke des Farbenfabrikanten.

Harzreiche Hölzer, wie das Holz der Kienföhre (Pinus
striaca), reines Harz, Thran, Erdharze, kurz alle sehr
lenstoffreichen und dabei leicht verbrennlichen Substanzen
en hingegen einen schönen glänzenden Ruß, welchen
n auch wegen dieser Eigenschaft als Glanzruß bezeichnet
der sich vorzüglich als Farbe eignet.

Außer dem eben angegebenen Unterschied in der Beschaffenheit des Rußes ist noch eine physikalische Verschiedenheit in den verschiedenen Rußgattungen zu merken, welche sich aber blos auf die Größe der einzelnen Rußtheilchen bezieht. Bekanntlich bildet der Ruß flockenförmige leichte Massen, welche sich an Vorsprüngen der Canäle, durch welche die Verbrennungsproducte geleitet werden, absetzen. Je größer diese Flocken sind, desto eher werden sie zu Boden sinken, je zarter sie sind, desto längere Zeit werden sie schwebend bleiben. Man bezeichnet diese feinsten Rußtheilchen als Flatterruß und ist derselbe wegen seiner großen Vertheilung eine sehr geschätzte Sorte.

Die Fabrikation des Rußes ist ein sehr wichtiges Gewerbe, indem ja die in so riesigen Quantitäten verbrauchte Farbe, welche man Druckerschwärze nennt, mittelst des Rußes bereitet wird und außerdem alle feinen schwarzen Maler- und Lackirerfarben unter Zuhilfenahme von Ruß hergestellt werden.

Während die Fabrikation des Rußes früher auf die primitivste Weise, die man sich nur denken kann, betrieben wurde und zum Theile noch betrieben wird, wie wir dies an der Fabrikation des sogenannten Kienrußes sehen, arbeitet man in den Ruß- und Buchdruckerschwärze-Fabriken gegenwärtig auf eine ziemlich rationelle Weise, welche aber immerhin noch großer Verbesserungen fähig ist. Wir wollen im Nachstehenden kurz die Principien angeben, nach denen eine rationell angelegte Rußfabrik erbaut werden soll.

Die Darstellung des Rußes auf fabriksmäßigem Wege.

Ihrem Principe nach ist die Anlage einer Rußfabrik eine sehr einfache Sache; dieselbe muß in einer Einrichtung

hen, die ein Verbrennen von kohlenstoffreichen Stoffen
möglichst niederer Temperatur ermöglicht und mit einer
nden Vorrichtung in Verbindung steht, in welcher der
den Verbrennungsgasen fortziehende Rauch zurückge-
n wird. Die Rußfabrik, wie sie gegenwärtig als
g angelegt erkannt wird, ist aus den rohen Vorrich-
en hervorgegangen, welche in Gegenden, in denen harz-
e Nadelbäume in großer Menge vorkommen, noch heut-
ge angetroffen werden.

Eine solche Rußbrennerei besteht aus einem niederen
ale, der aus Mauerwerk errichtet ist und mit einer
en aus Brettern gebildeten Holzröhre in Verbindung
. Um dieser Röhre eine rauhe Oberfläche zu geben
hierdurch ein leichteres Absetzen des Rußes zu ermög-
n, kleidet man dieselbe an manchen Orten mit grober
wand aus, an deren feinen vorspringenden Fasern sich
Ruß anhängt; in dem vorerwähnten Canale verbrennt
sehr harzreiches Holz, besonders die ungemein harz-
en Wurzelstöcke der Kienföhre, welche bei ungehemmtem
zutritt mit hellleuchtender Flamme verbrennen, bei be-
inktem Luftzutritt aber eine große Menge eines sehr
ten schweren Rauches entwickelt. Man beginnt die
eit des Rußbrennens damit, daß man in dem vorer-
nten Canale zuerst aus trockenem, dünn gespaltenem
ze ein starkes Feuer anmacht, was den Zweck hat, den
al heiß zu machen und die Absetzung von Ruß beim
ntlichen Rußbrennen in demselben zu verhindern. Würde
nämlich Ruß in diesem Canale absetzen, so könnte es
ehen, daß sich derselbe entzündet und würde sich die
rennung weiter in die Brettercanäle fortpflanzen, wo-
ein bedeutender Verlust an Ruß stattfinden könnte.
wenn das Mauerwerk so heiß geworden ist, daß man

ein Absetzen von Ruß in demselben nicht zu befürchten hat, beginnt man mit dem Eintragen jener Materialien, welche zur Fabrikation des Rußes dienen sollen; als solche verwendet man in den Rußbrennereien, wie erwähnt, gewöhnlich die Wurzelstöcke der Kienföhren, die außerordentlich harzreich sind und beim Verbrennen unter mangelhaftem Luftzutritt einen stark qualmenden Rauch geben. In manchen Gegenden benützt man hierzu auch die Holzspäne, welche von Nadelholz abfallen — kurz, man verbrennt in dem vorerwähnten Ofen solche Brennmaterialien, welche eine große Rauchmenge liefern.

Die Verbrennung in dem Canale des Rußapparates muß dem Zwecke entsprechend geleitet werden; man muß nämlich dafür Sorge tragen, daß die Verbrennung bei möglichst niederer Temperatur vor sich gehe, ohne jedoch unter ein gewisses Minimum zu sinken — denn beides ist vom Uebel: brennt das Feuer zu lebhaft, so verbrennt der größte Theil des Kohlenstoffes, der sich sonst in Form von Ruß ausgeschieden hätte; die Ausbeute an Ruß ist eine sehr geringe und man erhält gewöhnlich nur Staubruß, ohne daß sich eine erhebliche Menge von Flugruß bilden würde. Läßt man hingegen so wenig Luft zutreten, daß die Verbrennung bei zu niederer Temperatur erfolgt, so erhält man zwar eine reiche Ausbeute an Ruß, aber ein nur wenig Werth besitzendes Product. Der Ruß, welcher in Folge der Anwendung einer zu niederen Temperatur entsteht, hat nämlich keine rein schwarze, sondern ganz deutlich braune Farbe; er besitzt nicht die flockige Beschaffenschaffenheit des Rußes von richtiger Beschaffenheit, der bei geringem Gewichte ein sehr großes Volumen besitzt, sondern hat eine schmierige Beschaffenheit und zeigt ein hohes Gewicht.

Je niederer nämlich die bei dem Rußbrennen angewendete Temperatur ist, desto mehr entfernt sich der hierbei stattfindende chemische Vorgang von jenem der Verbrennung im eigentlichen Sinne des Wortes und nähert sich der trockenen Destillation. Der Ruß, welcher in Folge des mangelhaften Luftzutrittes entsteht, ist mit einer beträchtlichen Menge von flüssigen und festen Producten der trockenen Destillation gemengt und erhält hierdurch eine braune Farbe und die erwähnte schmierige Beschaffenheit.

In manchen Rußbrennereien ist eine höchst primitive Einrichtung zur Regulirung des Luftzutrittes in Verwendung; der Arbeiter legt nämlich jene Oeffnung, durch welche Luft zu den brennenden Körpern treten kann, mit einer größeren oder geringeren Anzahl von Ziegeln zu, je nachdem ihm die Verbrennung zu rasch oder zu langsam zu sein scheint. Es giebt leider kein sicheres Kennzeichen dafür, welche gerade die der Production der größten Rußmenge günstigste Temperatur beim Rußbrennen sei, und hat der Arbeiter einzig und allein das Aussehen der Flamme hierfür als Wegweiser. Erscheint die Flamme rein weiß und stark leuchtend, zeigt sie selbst an ihren Spitzen keinen schwarzen Qualm, so ist dies ein Beweis dafür, daß die Verbrennung eine sehr vollkommene ist und daß daher nur eine sehr kleine Rußausbeute zu erwarten sei. Droht hingegen die Flamme jeden Augenblick zu verlöschen, so ist dies ein Beweis für einen zu geringen Luftzutritt; man erhält in diesem Falle zwar genug Ruß, aber gemischt mit einer großen Menge von Producten der trockenen Destillation.

Soweit sich die Sache durch Worte beschreiben läßt, soll die Flamme das nachstehend beschriebene Aussehen zeigen: Die Farbe der Flamme soll ein trübes Roth, ähnlich der Farbe, welche eine schlechte Talgkerze zeigt, sein;

die Form der Flamme soll die langgestreckter Zungen sein, von deren Spitzen ein deutlich erkennbarer schwarzer Qualm abzieht. In dem langen aus Brettern gebildeten Canale setzt sich nun der Ruß in Form von Flocken oder Staub ab. Die Eigenschaften der Rußtheile, welche sich an verschiedenen Theilen des langen Canales absetzen, sind übrigens verschieden je nach der Entfernung, in welcher sie sich von dem Orte der Verbrennung befinden.

Gewöhnlich setzt sich in nächster Nähe der Verbrennungsstelle ein zwar schwarzer, aber wenig fetter Ruß ab, der zwar eine schöne Farbe, aber nur wenig Bindekraft besitzt; um derartigen Ruß auf gute Farben zu verarbeiten, muß er durch lange Zeit mit dem Firniß, Gummi u. s. w. gerieben werden. In größerer Entfernung als dieser Ruß setzt sich der zarte und ungemein feine Flugruß ab, welcher von reinstem Schwarz ist und als die beste Qualität angesehen wird. Der Ruß, welcher sich hinter jenem ansetzt, welcher als Flugruß bezeichnet werden kann, zeigt eine immer mehr in's Braune neigende Farbe und eine schmierige Beschaffenheit, in je größerer Entfernung von der Verbrennungsstelle er sich absetzt.

Man muß den zur Aufnahme des Rußes bestimmten Canal immer so lang machen, daß am Ende desselben ein kaum merklicher Rauch entweicht; am zweckmäßigsten verbindet man das Ende dieses Canales mit einem gut ziehenden Schornstein, der mittelst eines sogenannten Registerschiebers in Bezug auf den in ihm herrschenden Luftzug regulirt werden kann. Man hat in diesem Falle einen doppelten Regulator für die Verbrennung und die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Feuergase in der Röhrenleitung bewegen. Das Material, aus welchem der Canal angefertigt ist, durch den man die Verbrennungs-Producte streichen

läßt, hat auch Einfluß auf die Art der Rußablagerung; in allen Fällen ist es angezeigt, den Canal in seinen der Feuerung zunächst liegenden Theilen aus Mauerwerk herzustellen; ist der Rauch einmal bis zu einem gewissen Grade abgekühlt, so kann man als Material zur Anfertigung der Leitung sehr verschiedenartige Stoffe verwenden. Man benützt hierfür sowohl Holz als auch Canäle, welche aus Latten angefertigt und mit Sackleinwand überkleidet sind. Der feine Flugruß setzt sich an den Rauheiten der groben Leinwand leicht fest und kann durch Anschlagen an die Wandung des Canales leicht abgeschüttelt werden.

Wie wir schon erwähnt haben, ist die Einrichtung der meisten Rußbrennereien eine sehr primitive und erzielen viele Rußbrenner nur einige Bruchtheile jener Rußmengen, welche sie in Wirklichkeit darstellen könnten, wenn nur eine richtige Regulirung des Luftzuges in dem Verbrennungsraume und in dem zum Absatz des Rußes bestimmten Canale stattfinden würde.

Wir wollen im Nachstehenden kurz die Bedingungen anführen, welche bei der Anlage einer Rußbrennerei immer eingehalten werden sollen. Wir fügen hier gleich bei, daß wir diese Bedingungen in allen ihren Punkten noch in keiner Rußbrennerei in Anwendung gesehen haben. Gerade auf diesem Gebiete der chemischen Industrie macht sich die sogenannte praktische Erfahrung ungemein breit und werden durch die sogenannten praktischen Rußbrenner mitunter ganz beträchtliche Summen im wahren Sinne des Wortes durch den Schornstein gejagt.

Die richtige Anlage einer Rußfabrik kann von Jedem ausgeführt werden, welcher so viel von der Chemie versteht, daß ihm die Processe, welche bei der Verbrennung stattfinden, vollständig geläufig sind, eine Sache, die zwar

jedem Gebildeten ziemlich bekannt ist, über die aber in den Köpfen der praktischen Rußbrenner bis nun nur sehr unklare Ansichten zu existiren scheinen, denn man trifft bisweilen Anlagen zur Fabrikation von Ruß, welche geradezu mit den Anforderungen einer Rußfabrik, wie sie sein soll, in directem Widerspruche stehen.

Wegen der Gleichförmigkeit des Productes und auch wegen der Feuersicherheit der ganzen Anlage empfiehlt es sich, die Canäle, in denen sich der Ruß ablagern soll, ganz aus Mauerwerk herzustellen; damit sich nicht eine große Menge von Ruß zwischen den Fugen der Ziegel festsetze, ist es angezeigt, dieselben mit hydraulischem Kalk zu verstreichen und glatt reiben zu lassen. Das Ende dieses Canales soll mit einem hohen Schornsteine in Verbindung stehen, der aber an seiner Spitze mit einem gut schließenden Registerschieber versehen ist, welcher gestattet, den Luftzug in den Canälen und in dem Schornstein selbst nach Belieben zu reguliren oder auch ganz abzustellen.

Eine derartige Anlage — zwar ziemlich kostspielig — enthält aber eine große Zahl schwerwiegender Vortheile: die ganze Anlage ist feuersicher gebaut, sie wärmt sich langsam an, hat aber den Vortheil, daß sie, einmal angewärmt, durch sehr lange Zeit warm bleibt, weil bekanntlich die Ziegel sehr schlechte Wärmeleiter sind. Ist der Canal einmal angewärmt, so findet keine Verdichtung von Wasser in demselben statt, sondern alles in Folge der Verbrennung entstandene Wasser bleibt dampfförmig und wird mit den Verbrennungsgasen durch den Schornstein fortgeführt. Ein weiterer Vortheil, welchen eine derartige Anlage bietet, liegt darin, daß man die zur Aufsammlung des Rußes bestimmten Canäle nicht oft zu betreten gezwungen ist; man kann durch längere Zeit mit dem Rußbrennen fortfahren und

nimmt eine größere Menge von Ruß auf einmal aus den Canälen oder den sogenannten Rußkammern.

Es setzt sich nämlich der Ruß an den Wänden der Rußkammern in Form von Flocken an, welche endlich so schwer werden, daß sie sich loslösen und auf den Boden der Kammern herabfallen. Der Zugang zu dem Innern der Rußkammern soll nur durch eine einzige Eisenthüre geschehen, die während des Betriebes der Kammer fest verschlossen und am zweckmäßigsten an den Fugen mit einer guten Kitte verstrichen ist. Hat diese Thüre keinen luftdichten Schluß, so ist es selbstverständlich nicht möglich, die Verbrennung durch den an dem Schornsteine angebrachten Registerschieber genau zu reguliren.

Das Ausnehmen des Rußes aus der Rußkammer geschieht durch einen Arbeiter, welcher, mit einem passenden Blechgefäße versehen, die Kammer betritt und mittelst einer weichen Bürste den an den Wänden haftenden Ruß abstreift und auch die am Boden liegende Menge desselben sammelt. Es ist hierbei von höchster Wichtigkeit, daß nur Ruß und nichts Anderes in die Sammelgefäße gelange; es müssen darum die zum Abkehren des Rußes verwendeten Bürsten so weich sein, daß nicht etwa ein Abscheuern des Mörtels in den Kammern durch dieselben stattfinde; der Arbeiter darf die Rußkammer nur mit Schuhen betreten, welche mit Filzsohlen versehen sind, indem durch die Stiefel ebenfalls Staubtheile von dem Boden der Rußkammer losgerissen und dem Ruße beigemengt werden könnten. Die Beimischung der kleinsten Menge von Sand wäre aber bei der nachfolgenden Verarbeitung des Rußes auf den Farbemühlen höchst nachtheilig, indem durch den Sand die Mühlen sehr stark leiden würden. Während die zur Aufsammlung des Rußes dienenden Canäle in allen gut ein-

gerichteten Rußfabriken so ziemlich die gleiche Einrichtung haben, herrscht in Bezug auf die Einrichtung der Apparate, deren man sich zur Verbrennung der den Ruß liefernden Materialien bedient, eine sehr große Verschiedenheit, welche durch die verschiedene Beschaffenheit der Materialien selbst bedingt wird.

Gegenwärtig wird zwar noch immer eine gewisse Menge des in den Gewerben verbrauchten Rußes durch Verbrennen von sogenanntem Kienholz (Wurzelstöcke der Kienföhre) und aus Abfällen dieses Holzes dargestellt; zur Darstellung der feineren Sorten des Rußes benützt man aber gegenwärtig sehr häufig das amerikanische Fichtenharz, welches im Handel in ausgezeichneter Qualität und zu billigen Preisen vorkommt.

Das sogenannte Erdwachs und die kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoff-Verbindungen, welche sich beim Raffiniren des Petroleums und bei der Destillation der Braunkohlen ergeben, sind gegenwärtig sehr häufig in der Ruß-Fabrikation benützte Materialien, welche Ruß von sehr guter Qualität geben. Für die feinsten Sorten des Rußes, wie sie zur Anfertigung von feiner Druckerschwärze, zur Herstellung von Kupferdruckfarbe und für schwarze Lackfarbe erforderlich sind, verwendet man am häufigsten solchen Ruß, der durch Verbrennen von Fett, wie z. B. von Thran oder billigen fetten Oelen, erhalten wird.

Die großen Verschiedenheiten, welche in der physikalischen Beschaffenheit dieser Materialien bestehen, bringen es mit sich, daß man zu ihrer Verbrennung verschiedenartige Apparate verwendet. Es würde den für die Ruß-Fabrikation in diesem Werke zur Verfügung stehenden Raum weit überschreiten, wenn wir alle für die Verbrennungsapparate angegebenen Constructionen hier anführen wollten; wir werden

darauf beschränken, die Construction der wichtigsten
; anzugeben.

Wenn es sich darum handelt, Harz auf Ruß zu ver-
eiten, so kann man die Verbrennung in flachen schüssel-
migen Gefäßen vornehmen, welche vor einer spaltförmigen
ffnung die am Anfange der Canäle angebracht ist, auf-
tellt werden. Figur 10 zeigt eine derartige Einrichtung
lche sich in der Praxis gut bewährt hat.

Das schüsselförmige Gefäß G ist aus Eisen verfertigt
d steht in einem zweiten G_1, welches mit Wasser gefüllt
alten wird; es hat
s den Zweck, eine
starke Erwärmung
geschmolzenen
rzes hintanzuhal-
; würde nämlich
Hitze in dem Ver-
nnungsgefäße zu
h steigen, so würde
st der Verbren-
ıg des Harzes auch
trockene Destilla-
ı desselben vor sich
en und der Ruß
stark mit den Pro-
ten der trockenen

Fig. 10.



stillation verunreinigt werden; was soweit gehen könnte,
sich in den Rußcanälen an Stelle des feinen flockigen
ßes eine schmierige Masse absetzen würde, die aus
em Gemenge von Ruß mit Destillations-Producten be-
t und nur unter großen Schwierigkeiten auf Ruß
arbeitet werden könnte. Die Verbrennungsproducte

Ruß und Feuergase ziehen durch die Oeffnung O in die Rußcanäle RR. Dieser Spalt besitzt nur eine Breite von einigen Centimetern, seine Länge ist aber jener der Verbrennungsgefäße beinahe gleich. Ueber den Verbrennungsschalen liegt ein drehbarer Eisendeckel D, an dem Schieber angebracht sind, durch welche der Luftzutritt regulirt werden kann. Der Deckel wird nur gehoben, wenn neues Brennmateriale in die Verbrennungsschalen nachgefüllt werden soll.

Die Regulirung des Luftzutrittes durch die in dem Deckel angebrachten Schieber reicht nicht hin, um den Zutritt der Luft in der gewünschten Weise zu leiten, dies kann nur unter Mitwirkung des an dem Schornsteine vorhandenen Registerschiebers geschehen. Um die Verbrennung in den Verbrennungsschalen beurtheilen zu können, ohne den Deckel zu heben, bringt man in demselben auch eine starke Glasscheibe an.

Bei Beginn der Arbeit öffnet man die an dem Deckel angebrachten Schieber vollständig und sorgt auch durch passende Stellung des Registerschiebers für einen kräftigen Luftzug in den Rußcanälen; sobald man aber wahrnimmt, daß aus dem Schornsteine ein dichter schwarzer Qualm aufzusteigen beginnt, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die Rußcanäle mit den Verbrennungsgasen angefüllt sind und ein regelmäßiger Abzug der Verbrennungsproducte durch die Canäle hergestellt ist. Man mäßigt dann sogleich die Stärke des Luftstromes in den Canälen soweit, daß aus dem Schornsteine ein möglichst wenig sichtbarer Rauch entweicht und die Flamme nicht mehr weiß, sondern trübroth erscheint.

Es muß hier eine Bemerkung eingeschaltet werden, welche für den praktischen Fabrikanten von großer Wichtigkeit ist. Man macht nämlich die Wahrnehmung, daß bei der Ingangsetzung einer neu angelegten Rußfabrik der anfangs

onnene Ruß nie von ganz entsprechender Qualität ist
erst allmälig ein entsprechendes Product erzielt wird.
Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß das
Mauerwerk immer feucht ist und in Berührung mit
heißen Feuergasen Wasser abdampfen läßt, welches die
brennungsgase abkühlt, hierdurch störend auf die Ge-
indigkeit ihrer Fortbewegung wirkt und sich auch wohl
Ruße beimengt. Man erhält in letzterem Falle einen
ierigen Ruß; es nützt nichts oder doch nur sehr wenig,
n man, um des Eintreten dieser Uebelstände zu ver-
den, den Bau nach seiner Vollendung einige Monate
n läßt, ehe man ihn dem Betriebe übergiebt; es trock-
hierbei das Mauerwerk nur oberflächlich aus und beim
naligen Anheizen tritt das Wasser wieder aus der Mauer
or.

Um rasch den ganzen Bau soweit trocken zu legen,
die aus dem Mauerwerk entweichende Feuchtigkeit
igstens nicht mehr störend auf den regelrechten Betrieb
wirkt, ist es zu empfehlen, die Arbeit mit einem wenig
thvollen Materiale zu beginnen und einen Theil des-
en durch Herstellung eines für den gewöhnlichen Betrieb
starken Luftzuges verloren gehen zu lassen, um die Ruß-
äle möglichst bald von aller Feuchtigkeit zu befreien.
s eben hier über das Austrocknen der Rußcanäle Ge-
te hat selbstverständlich für jede der in Anwendung ge-
chten Constructionen Geltung.

Zum Verbrennen von flüssigen Fetten, z. B. von
ran oder ordinären Oelgattungen und von Mineralölen,
det man Lampen an, welche selbstverständlich eine andere
struction haben müssen als jene Lampen, welche wir zu
euchtungszwecken benützen. Bei den zur Beleuchtung die-
den Lampen sucht man die Construction so einzurichten,

Ruß und Feuergase ziehen durch die De
canäle RR. Dieser Spalt besitzt nur ei
Centimetern, seine Länge ist aber jener
gefäße beinahe gleich. Ueber den Verbr
ein drehbarer Eisendeckel D, an dem
sind, durch welche der Luftzutritt reg
Der Deckel wird nur gehoben, wenn n
in die Verbrennungsschalen nachgefüllt

Die Regulirung des Luftzutrittes
Deckel angebrachten Schieber reicht nich
tritt der Luft in der gewünschten Weise
nur unter Mitwirkung des an dem S
denen Registerschiebers geschehen. Um
den Verbrennungsschalen beurtheilen zu
Deckel zu heben, bringt man in demsel
Glasscheibe an.

Bei Beginn der Arbeit öffnet ma
angebrachten Schieber vollständig und
passende Stellung des Registerschiebers
Luftzug in den Rußcanälen; sobald ma
daß aus dem Schornsteine ein dichte
aufzusteigen beginnt, so ist dies ein Z
Rußcanäle mit den Verbrennungs
ein regelmäßiger Abzug der
die Canäle hergestellt ist.
Stärke des Luftstromes
dem Schornsteine ein
und die Fla

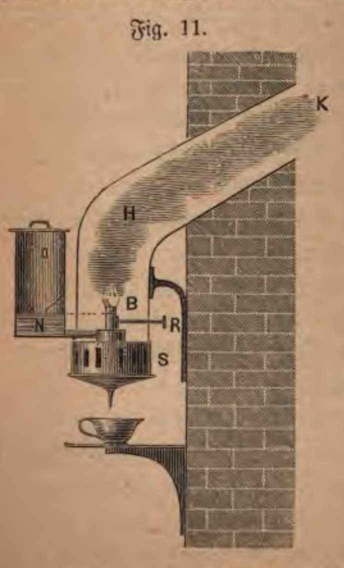
Es
welche f
keit is
In

daß aller Kohlenstoff, welcher sich in dem Brennmateria[l] vorfindet, verbrannt und dabei die Temperatur möglich hoch gesteigert wird, damit der verbrennende Kohlenst[off] in die heftigste Weißgluth gerathe.

Bei jenen Lampen, welche zur Ruß-Fabrikation ve[r]wendet werden, handelt es sich um ganz andere Zwec[ke]; man muß dahin trachten, nur so viel Kohlenstoff verbrenn[en] zu lassen, als unumgänglich nothwendig ist, um das Weite[r]brennen der Flamme zu unterhalten. Gleichzeitig muß d[ie] Temperatur der Flamme niedergehalten werden, damit nic[ht] ein Theil des soeben ausgeschiedenen Rußes wieder ve[r]brenne.

Die zum Rußbrennen benützten Lampen haben Flac[h]brenner und müssen in ein Blechgehäuse eingeschlossen sei[n], welches mit einem Registe[r]schieber versehen ist, der se[hr] genau gearbeitet sein mu[ß], weil sonst zwischen den F[u]gen Luft eindringt und d[er] Nutzen des Registerschiebe[rs] ganz illusorisch wird. Dam[it] sich das Brennmateriale ni[cht] zu sehr erhitze, was name[nt]lich bei Anwendung v[on] Mineralölen große Verlu[ste] herbeiführen könnte, soll d[er] Behälter mit dem Bren[n]materiale immer außerh[alb] des Blechmantels angebra[cht] sein, mit dem der Bren[ner] umgeben ist.

Fig. 11.



Figur 11 giebt die Abbildung einer Rußlampe e[...]

her Construction. Der Flachbrenner B steht in der aus
Zeichnung ersichtlichen cylinderförmigen Blechhülse H,
oben gekrümmt — nicht durch ein eckiges Knie abgebrochen
soll. Diese Krümmung führt die Verbrennungsproducte
eine Kammer K, aus der sie in die zur Absetzung des
ßes bestimmten Canäle geführt werden. Die Form des
ren Theiles der Blechcylinder ist von Wichtigkeit; macht
n dieselben knieförmig, so hängt sich an der hierdurch
stehenden Kante eine Menge von Ruß an, welcher, nach-
n er einmal zu einem größeren Klumpen geworden ist,
ällt und theils in der Flamme verbrennt, theils sich auf
unteren Fläche des Blechcylinders ablagert. Hat hin-
gen der obere Theil dieser Cylinder eine entsprechende
ümmung, so setzt sich in den Cylindern gar kein Ruß ab,
dern wird derselbe vollständig in die Rußkammern ge-
rt.

Der Registerschieber S ist an dem unteren Theile der
linder angebracht und muß leicht drehbar sein; je größer
n die durch die Umdrehung dieser Schieber entstehenden
alten macht, desto mehr Sauerstoff dringt zu der Flamme
d desto lebhafter geht die Verbrennung vor sich. An einer
elle der Mantelfläche des Cylinders ist eine gut schlie-
nde kleine Thür angebracht, um zu dem Dochte gelangen
können; ihr gegenüber ist eine Glasplatte eingesetzt, um
Flamme sehen zu können, ohne die Seitenthür öffnen
müssen. Die Schraube R dient zum Heben oder Senken
Dochtes.

Die Behälter O für das Brennmateriale müssen, wie
on erwähnt wurde, an der Außenseite der Cylinder an-
racht sein und haben bei den älteren Lampenconstruc-
nen die Einrichtung, daß der Docht das Brennmateriale
saugt; der Arbeiter, welcher die Lampen zu beaufsich-

tigen hat, muß sein Augenmerk besonders darauf rich
daß die Behälter für das Brennmateriale immer die rich
Menge davon enthalten. Uebersieht er es, in einem
Behälter Brennmateriale nachzufüllen, so findet eine zu st
Verkohlung des Dochtes statt. In Folge dessen wird
dem Dochte eine zu große Menge von Brennmateriale
gesaugt; dieselbe kann nicht vollständig verbrennen
wird zum großen Theile trocken destillirt, wodurch eben
Ruß jene schmierige Beschaffenheit erlangt, welche für
weitere Verarbeitung desselben so ungünstig einwirkt.
kann dem verläßlichsten und aufmerksamsten Arbeiter
der großen Zahl von Lampen, die er zu überwachen
leicht geschehen, daß die eine oder andere der Lam
Mangel an Brennmateriale leidet und hierdurch die
beschriebenen Erscheinungen eintreten. Bei dem hier ab
bildeten Behälter für das Brennmateriale findet das
fließen einer neuen Menge des letzteren erst statt, wenn
Flüssigkeitsspiegel unter die Linie N gesunken ist. Sol
eine kleine Menge von Brennmateriale verbraucht ist, str
etwas Luft in den Behälter O, dafür fließt so la
Brennmateriale aus, bis die Oeffnung N durch die Flü
keit wieder geschlossen wird. Diese Lampenconstruc
functionirt aber nur gut, wenn man dünnflüssige Oele
verbrennen hat, und ist große Aufmerksamkeit darauf
legen, daß die Lampen beständig rein gehalten werden.

Alle Lampenconstructionen sind mit geringeren
größeren Nachtheilen verbunden — die Lampen mü
immerfort gereinigt werden und finden beim Füllen
Lampen beständig Verluste an Brennmateriale statt.

Die hierdurch entstehenden Uebelstände lassen sich
ganz beseitigen, wenn man, statt jeder Lampe einen be
deren Behälter für das Brennmateriale zu geben, für

ößere Zahl von Lampen einen einzigen Behälter anwen-
t und für eine automatische Speisung der Lampen sorgt.
s bleibt in diesem Falle dem Lampenwärter nur die
ufgabe, für den richtigen Luftzutritt zu den Lampen zu
rgen und darüber zu wachen, daß die mechanische Vor-
chtung, durch welche der Abfluß des Brennmateriales zu
n einzelnen Lampen bewerkstelligt wird, nicht eine Störung
leide.

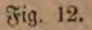
Wenn man eine automatische Speisevorrichtung für
e Lampen anwenden will, so müssen die Brenner der
nzelnen Lampen unverrückbar festgestellt werden, und zwar
üssen alle Brenner in einer Horizontallinie liegen. Von
dem Brenner führt ein Rohr ab, welches mit einem ge-
einschaftlichen Rohre, das unter den Lampen hinläuft,
rbunden ist. Dieses letztgenannte Rohr steht mit dem
lüssigkeitsbehälter in Verbindung und dieser ist seiner-
its mit einem etwas höher gelegenen Reservoir in Ver-
ndung gesetzt.

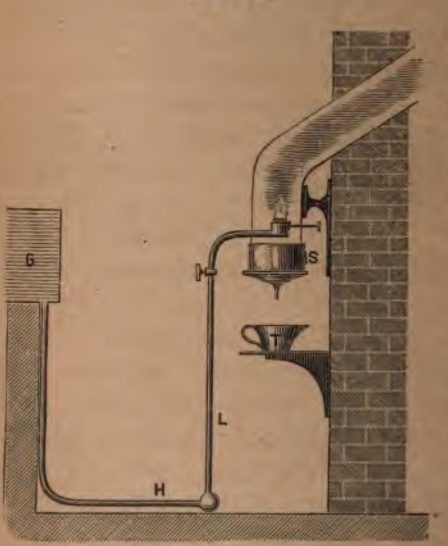
Zwischen dem Reservoir und dem Behälter für das
rennmateriale befindet sich ein Hahn, der durch einen
chwimmer, welcher in dem letztgenannten Gefäße ange-
racht ist, geöffnet wird, sobald das Niveau der Flüssig-
it in dem Gefäße um ein Geringes gesunken ist und
lange geöffnet bleibt, bis der Flüssigkeitsspiegel wieder
f eine bestimmte Höhe gestiegen ist.

Der Schwimmer in dem mit den Lampen in Ver-
ndung stehenden Gefäße wird so gestellt, daß der Spiegel
r Flüssigkeit in letzterem um ein sehr Geringes höher
gt als die Brenner. Durch den hierdurch hergestellten
hwachen hydrostatischen Ueberdruck fließt fortwährend
rennmateriale zu den Brennern und ist es mit keinen
chwierigkeiten verbunden, den Zufluß des Brennmateriales

so zu reguliren, daß gerade so viel Brennmateriale
brannt wird, als zufließt.

Wenn man mit einem neuen Brennmateriale arb
so ist es nicht leicht, den Zufluß des Brennmateriale
Anfange der Arbeit schon so zu reguliren, daß al
auch der letzte Tropfen desselben verbrannt wird, ohn
ein Abtropfen von Brennmaterial stattfindet. Um
hierdurch ent
den Verlust
alle Fälle
beugen, v
man das
Ende der R
schieber mit
schwach k
migen Bod
der Spitze
Kegels
man eine
Röhre a
stellt unter
ein kleines
auf, in d
nicht ver
Brennmat
aufgefange


Fig. 12.



In der obenstehenden Abbildung zeigt S den R
schieber, T das zum Auffangen des nicht verbrannten
des Brennmateriales bestimmte Gefäß; L die
welche von den einzelnen Brennern zu dem gemeinsch
Rohre H führen, G das Gefäß, in dem dur
Schwimmer der Zufluß aus einem größeren

ner so geregelt wird, daß der Spiegel der Flüssigkeit in em Gefäße stets auf gleicher Höhe bleibt. Wenn man eröle zur Ruß-Fabrikation anwendet, oder überhaupt dünn-sige Mineralöle hierfür benützt, so kann man die Röhren, ch welche das Brennmateriale zu den Brennern geführt d, ziemlich eng machen; hat man hingegen dickflüssige e oder Thran zu verbrennen, so setzt sich diesen Flüssig-n in engen Röhren ein zu großer Widerstand entgegen ist es daher in allen Fällen angezeigt, ziemlich weite hren zu benützen.

Es ist bekannt, daß Fette, wie z. B. Oele oder Thran, höherer Temperatur bedeutend an Dünnflüssigkeit ge-nen; man thut daher gut, das Reservoir, in dem man Brennmateriale vorräthig hält, in demselben Raume ubringen, in dem sich die Lampen selbst befinden; in lge der Verbrennung in den Lampen steigt selbst im nter die Temperatur dieses Raumes ziemlich hoch und d hierdurch ein Dünnflüssigwerden des Brennmateriales wirkt.

In neuerer Zeit kommen auch verschiedene Kohlen-sserstoffe, die einen verhältnißmäßig sehr niederen Siede-nkt besitzen, zu billigen Preisen in den Handel. Diese üssigkeiten liefern beim Verbrennen einen Ruß von aus-zeichneter Qualität und können daher zur Darstellung es sehr feinen Productes verwendet werden.

Wegen des niederen Siedepunktes, welchen diese leicht zündlichen Flüssigkeiten zeigen, ist besondere Vorsicht bei Verbrennung derselben nothwendig. Da diese Kohlenwasser-ffe immer einen hohen Grad von Dünnflüssigkeit haben d denselben auch bei niederer Temperatur beibehalten, es wegen der Sicherheit gegen Entzündung dieser issigkeiten immer angezeigt, das Reservoir für dieselben

außerhalb des Arbeitsraumes anzulegen und dasselbe mit einem luftdicht schließenden Deckel zu versehen, in dem nur eine kleine Oeffnung angebracht ist, durch welche die Luft eintreten kann. Bei Anwendung solcher leicht entzündlicher Flüssigkeiten von niederem Siedepunkte hat man besondere Sorgfalt auf die richtige Regulirung des Zuflusses zu verwenden, indem sonst eine große Menge der Flüssigkeit verdampft, ohne verbrannt zu werden.

Die Materialien, welche man zur Darstellung von Ruß verwendet, sind, wie dies schon aus dem bis nun Gesagten hervorgeht, in Bezug auf ihre chemische Constitution sehr von einander verschieden; man verwendet sowohl Harze, pflanzliche und thierische Fette (Thran), als Harze, Destillationsproducte und flüchtige Kohlenwasserstoff-Verbindungen zur Darstellung von Ruß.

Jeder der genannten Körper giebt andere Zersetzungsproducte in der Hitze und muß man auf die Natur derselben beim Rußbrennen die gehörige Rücksicht nehmen, indem hiervon, wie schon erwähnt, die Qualität des Rußes abhängig ist. Je schwerer flüchtig die Destillationsproducte sind, desto höher muß die Temperatur sein, bei welcher man die Verbrennung vornimmt, weil sonst der Ruß eine zu große Menge dieser Producte enthalten würde. Bei der großen Mannigfaltigkeit der Producte, welche den Rußfabrikanten zur Verfügung gestellt werden, ist es schwierig, für jedes einzelne derselben anzugeben, auf welche Weise dasselbe behandelt werden soll; es muß dies der praktischen Erfahrung des Fabrikanten überlassen bleiben. Wir können uns hier nur auf die Darstellung der wichtigsten Sorten von Ruß beschränken.

XLI.

Die Fabrikation der Lampenruße.

Die unter dem Namen Lampenruß bekannte Sorte Rußes gilt als die beste und wird zur Herstellung feinsten Farben, wie der Kupferdruckfarben und der varzen Kutschenlacke verwendet. Im Verhältniß zu dem ise des gewöhnlichen Rußes ist der Preis des Lampenes ein sehr hoher und werden feine Lampenrußgattungen unter mit dem zwanzigfachen Preise des gewöhnlichen ßes bezahlt.

Zur Herstellung der Lampenruße werden die schon n genannten Materialien, Thran, ranzig gewordenes Oel in neuerer Zeit auch Mineralöl und destillirte Oele wendet. Bezüglich der Oele ist zu bemerken, daß es in zug auf die Ausbeute an Kohle, resp. Ruß sogar vorilhafter ist, solches Oel anzuwenden, welches stark ranzig vorden ist; erfahrungsmäßig braucht ein stark ranzig gerdenes Oel eine größere Menge von Sauerstoff, um ohne zender Flamme zu verbrennen, als ein nicht ranziges Oel. eses Verfahren zeigt also an, daß sich ein Theil des hlenstoffes in dem ranzigen Oele in einer solchen Form inde, daß eine höhere Temperatur erforderlich ist, um iselben zu verbrennen, als dies bei dem Kohlenstoffe in n nicht ranzigen Oele der Fall ist.

Es stellt sich daher für den Rußfabrikanten das Ver-

hältniß bei Anwendung von ranzig geworden
doppelter Beziehung günstig: Ranzig geworden
sehr billigen Preisen zu haben und ergiebt
Ausbeute an Ruß als das nicht ranzige Oel.
aber nicht besonders in's Gewicht fallende Uebe
cher mit der Anwendung der ranzigen Oele ve
liegt darin, daß diese Oele in Folge ihres
freien Fettsäuren die Metalltheile der Lamp
greifen; besonders ist dies bei Kupfer und
Fall; man soll daher an den Lampen nur jene
diesen Metallen anfertigen lassen, welche unbedi
selben gefertigt werden müssen, alle anderen T
ders die Behälter für das Oel, läßt man an
verzinntem Blech anfertigen.

Seitdem die Theerindustrie so ungemein
nung gewonnen hat, kommen Oele, welche
kohlentheer destillirt wurden, zu billigen Preise
vor. Diese Oele bestehen aus Kohlenstoff und
und haben mit den sogenannten ätherischen
denen beispielsweise auch das Terpentinöl ge
Flüchtigkeit gemeinsam. Man unterscheidet bei
ölen leichte und schwere; der Unterschied zw
liegt sowohl in dem specifischen Gewichte als
Siedepunkte, welche bei diesen Oelen innerhalb
ter Grenzen schwanken. Wenn man diese Oe
auf ihre Brennfähigkeit untersucht, so zeigt sich
Verschiedenheit in Bezug auf die Sauerstoffmen
die verschiedenen Oele beim Verbrennen benöth
eine vollkommene Verbrennung mit weißer, ni
Flamme stattfinde.

Je mehr ein Oel an Sauerstoff bedarf, u
entwickeln, zu verbrennen, desto geeigneter i

ecke der Ruß-Fabrikation. In der Regel sind diese Oele so schwieriger vollkommen verbrennbar, je größer ihre hte und je höher ihr Siedepunkt ist.

Durch Destillation von Harzrückständen erhält man nfalls Oele, die aus Kohlenstoff und Wasserstoff be- en und ein brauchbares Materiale für die Ruß-Fabrikation eben. Das unter dem Namen Erdwachs oder auch als okerit bekannte Mineral — ein Mittelding zwischen Pe- leum und Asphalt — läßt sich ebenfalls zur Ruß-Fabri- ion anwenden, muß aber in Wannen verbrannt werden, il es ein fester Körper ist.

Wenn es sich darum handelt, leichte Oele zur Ruß- eitung anzuwenden, so kann man die Verbrennungsvor- htungen für diese leicht entzündlichen Oele sehr einfach struiren; man bedarf in diesem Falle keiner eigentlichen mpen mit Dochten, und erspart hierdurch ziemlich viel laufenden Auslagen, weil die Anschaffungskosten für die ochte ganz in Wegfall kommen.

An Stelle der Brenner finden sich bei diesen Vor- htungen flache Schalen, in welche die leichten Oele von ten in dem Maße eintreten, in welchem der Inhalt der halen abbrennt. Es ist aber unbedingt erforderlich, daß an diese Verbrennungsschalen fortwährend von unten ab- hlt, weil sie sonst bald so heiß würden, daß das Oel, lches in die Schalen tritt, zum größten Theil verdampfen irde, ohne zu verbrennen, und es außerdem sehr schwierig ire, die Flamme gehörig zu reguliren.

Man kann auch aus sehr harzreichen Steinkohlen Ruß vinnen, indem man sie in Oefen, deren Luftzug nach lieben geregelt werden kann, verbrennt; der auf diese ise gewonnene Ruß ist aber gewöhnlich ziemlich stark Asche verunreinigt und kann jedenfalls nicht für feinere

Farben dienen. Sehr harzreiche Braunkohle liefert ein et
besseres Product als die Steinkohlen. Man kann den
zum Theile dadurch von der Asche trennen, daß man
auf Wasser schüttet und dieses tüchtig rührt, wod
die Aschentheilchen zu Boden sinken, der leichte Ruß
auf dem Wasser schwimmen bleibt.

So sorgfältig man auch bei der Fabrikation
Rußes vorgehen mag, immer erhält man neben Kohlen
auch noch eine wechselnde Menge von Destillationsprodu
welche zum Theile fest, zum Theile flüssig sind und
dem Ruße beimengen. In Folge dieser Beimengungen
kein Ruß eine rein schwarze Farbe, sondern eine mehr
minder in's Braune ziehende Färbung, die besonders deu
hervortritt, wenn man den Ruß auf weißes Papier
streicht; bei einer gewissen Dicke der Rußschichte wird
sehen, daß die Farbe gar nicht schwarz zu nennen
sondern aus einem unreinen Braun besteht.

Wenn man solchen Ruß, wie er unmittelbar aus
Rußkammern genommen wird, der chemischen Untersuch
unterwirft, so zeigt sich bei dieser, daß der Ruß an
schiedene chemische Agentien eine große Menge lösli
Stoffe abzugeben vermag. Es ist in der That durch
geeignete chemische Behandlung des Rußes möglich, die
Kohlenstoff beigemengten Substanzen beinahe vollständig
entfernen, so daß ein Product hinterbleibt, welches fast
aus chemisch reinem Kohlenstoff besteht.

Man kann diesen höchst gereinigten Kohlenstoff
die Weise darstellen, daß man Lampenruß so oft mit st
Natronlauge auskocht, als die Flüssigkeit noch gefärbt w
Erst, nachdem Natronlauge nichts mehr zu lösen verm
kocht man den Rückstand so lange mit Königswasser,
durch diesen noch lösliche Stoffe aufgenommen wer

uch das Königswasser endlich farblos bleibt, wäscht
t Ruß so lange mit Wasser, bis dieses keine
on Säure mehr aufnimmt, und trocknet den Rück=

Folge dieser Behandlung verwandelt sich der Ruß
ngemein zartes Pulver von der reinsten schwarzen
die es überhaupt giebt, und ist, wie schon gesagt
nach dieser Behandlung eigentlich nicht mehr Ruß,
chemisch reiner Kohlenstoff in der nicht krystallisirten
ation. Auf einem Platinblech erhitzt, verbrennt dieser
toff ohne Entwickelung von Rauch oder Geruch zu
ohlensäure.

n der Praxis geht man mit der Reinigung des Rußes
weit, bis man reinen Kohlenstoff vor sich hat, was
e verringerte Ausbeute an Farbstoff zur Folge
würde, ohne sonst irgendwie auf den Handelswerth
oductes einen günstigen Einfluß zu nehmen. Der
welchen der Fabrikant verfolgt, ist der: aus dem
Ruß einen rein schwarz aussehenden darzustellen.
Man kann sich zur Beseitigung der braunfärbenden
e, welche im rohen Ruß dem Kohlenstoffe beige=
ind, der lösenden Wirkung der Aetznatronlauge be=
man kocht zu diesem Zwecke den Ruß in eisernen
mehrere Male mit starker Aetznatronlauge aus, um
oducte der trockenen Destillation in Lösung zu
Es ist aber überflüssig, das Auskochen so lange
zen, bis neu aufgegossene Natronlauge farblos bleibt;
nn die Behandlung mit der Lauge unterbrechen,
tztere nur mehr eine schwach bräunliche Färbung
t; ist der Ruß einmal so weit gereinigt, so hat er
bräunliche Färbung verloren und erscheint als ein
hwarzes, ungemein zartes und sehr leichtes Pulver,

welches sich durch eine ungemein große Deckkraft auszeichne
Es ist nicht so leicht, als es auf den ersten Blick erscheinen
möchte, die Qualität eines Rußes durch das Ansehen z
beurtheilen; dem ungeübten Auge erscheint ein Ruß vo
ganz tadellosem Schwarz, der für den Kenner deutlich brau
gefärbt erscheint. Nur lange Uebung vermag in diese
Falle dem Auge die gehörige Schärfe zu geben.

Außer der schon erwähnten Probe, bei welcher etwa
von dem Ruße auf weißes Papier gestrichen wird, giebt e
noch eine andere, die namentlich dem in der Unterscheidun
der Farben noch Ungeübten sehr zu empfehlen ist. Die
Probe besteht darin, daß man eine kleine Menge des z
untersuchenden Rußes mit einer rein weißen Farbe inn
mischt; Bleiweiß oder Zinkweiß eignen sich hierzu ga
besonders. Entsteht durch Mischen mit der weißen Far
ein ganz reines Grau, so kann der Ruß als tadellos ang
sehen werden; enthält derselbe aber noch eine gewisse Men
der braunfärbenden Substanzen, so erscheint anstatt d
reinen Grau eine unbestimmte schmutzige Färbung und
dieselbe ein sicheres Kennzeichen dafür, daß der Ruß no
einer weiteren Reinigung bedarf.

Wenn auch die Natronlauge gegenwärtig zu verhä
nißmäßig billigem Preise zu beschaffen ist, so muß doch
Methode der Reinigung des Rußes unter Anwendung die
Präparates als eine ziemlich kostspielige bezeichnet werd
weil sie viel Arbeit verursacht. Man wendet daher die
Verfahren nur für die feinsten Sorten von Ruß an, wel
zur Anfertigung von Kupferdruckfarben oder von schwarz
Kutschenlack dienen sollen. Für minder feine Sorten ben
man die Methode des Ausglühens, die, wenn richtig aus
führt, den Ruß in einem solchen Grade von Reinheit lief

daß er selbst zur Herstellung der feinsten schwarzen Farben tauglich ist.

Das Ausglühen des Rußes.

Die Producte, welche dem Ruße seine braune Färbung ertheilen, sind, wie schon erwähnt wurde, Producte der trockenen Destillation und sind demnach sämmtlich bei einer gewissen Temperatur flüchtig. Man kann sie daher von dem Ruße trennen, wenn man denselben bei Luftabschluß erhitzt. Die zur vollständigen Verflüchtigung dieser Verbindungen erforderliche Temperatur ist eine ziemlich hohe; man muß daher mit dem Erhitzen des Rußes bis zur starken Rothgluth gehen, um ein sicheres Resultat zu erhalten.

Wenn man das Erhitzen des Rußes zu rasch vornimmt oder mit der Erhitzung zu weit geht, so erleidet der Ruß hierdurch eine Veränderung, welche nachtheilig auf die Qualität des Productes einwirkt. Der Ruß nimmt nämlich durch ein zu starkes oder zu lange fortgesetztes Glühen eine Beschaffenheit an, welche bei der weiteren Verarbeitung desselben störend einwirkt. Der Ruß ändert durch ein zu lange fortgesetztes oder zu starkes Glühen seine flockige Consistenz in eine körnige und muß dann viel länger mit dem Firniß gerieben werden, ehe eine gleichmäßige Masse gebildet ist, als dies bei dem leichten flockigen Ruß der Fall ist, welcher sich sehr leicht mit dem Firniß mischen läßt. Znm Ausglühen des Rußes verwendet man Büchsen aus Eisenblech, welche, um das Metall vor dem Verbrennen zu schützen, außen mit einem Anstrich versehen sein müssen. Dieser Anstrich wird am besten aus Lehm und Haaren verfertigt. Man rührt zu diesem Zwecke den Lehm mit Wasser zu einem sehr dünnen Brei an, den man auf die Büchsen mittelst eines Pinsels ganz gleich=

förmig aufträgt; nachdem der erste Anstrich trocken geworden ist, giebt man einen zweiten, dritten u. s. w. Wenn einmal das Metall vollständig von Lehm überdeckt ist, giebt man mehrere Anstriche, welche aus Lehm bestehen, der mit klein geschnittenem Werg gemengt ist, und setzt dieses Anstreichen so lange fort, bis die Metallfläche mehrere Millimeter dick umhüllt ist. Ein auf diese Weise sorgfältig ausgeführter Anstrich hält sehr fest und können die so zubereiteten Büchsen durch lange Zeit verwendet werden, während sie ohne den schützenden Ueberzug in kürzester Zeit verbrannt wären.

Ganz besondere Sorgfalt ist auf die Anfertigung der Büchsen selbst zu verwenden; der Boden muß sehr genau eingepaßt sein, und soll, um einen ganz sicheren Verschluß herbeizuführen, mit Lehm verstrichen werden. Die Deckel der Büchsen müssen ebenfalls ganz genau passen und erhalten, nachdem sie aufgesetzt sind, gleichfalls eine Dichtung durch Lehm. Man schüttet den auszuglühenden Ruß zuerst locker in die Büchsen und drückt jede Partie mittelst eines scheibenförmigen Stöpsels ziemlich fest, so daß der Ruß ganz fest in die Büchsen eingepreßt ist. In den Deckeln ist eine sehr kleine Oeffnung angebracht, durch welche die flüchtigen Producte entweichen können.

Beim Ausglühen legt man die Büchsen horizontal in den hierfür bestimmten Ofen und erhitzt die Büchsen zuerst an der Hinterseite ganz mäßig. Man schreitet mit dem Erhitzen allmälig nach vorne und bringt endlich die Büchsen zur starken Rothgluth, bei welcher man sie durch etwa eine halbe Stunde erhält. Bei dieser Temperatur verflüchtigen die der Kohle beigemengten Producte fast vollständig und nimmt der Ruß seine eigenthümliche schwarze Farbe an.

Der Ruß wird in den Büchsen selbstverständlich eben-

falls glühend; da er in Folge seiner lockeren Beschaffenheit ein sehr leicht verbrennlicher Körper ist, so müssen die angegebenen Vorsichtsmaßregeln gebraucht werden, um den Ruß vollständig gegen die Einwirkung der Luft abzuschließen und dürfen die Büchsen außer der in dem Deckel angebrachten, welche zum Abzug der flüchtigen Stoffe unerläßlich ist, auch nicht die geringste Oeffnung zeigen. Durch eine dem freien Auge unsichtbare Oeffnung dringt beim Auskühlen der Büchsen schon so viel Luft in dieselben, daß eine namhafte Menge von Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennen würde.

Um Verluste durch Verbrennen von Kohlenstoff ganz zu vermeiden, müssen beim Abkühlen der Büchsen ebenfalls besondere Vorsichtsmaßregeln angewendet werden. Nach beendetem Ausglühen zieht man die Büchsen mittelst einer passend geformten Zange aus dem Ofen und stellt sie aufrecht auf einen Steinboden. Beim Abkühlen der Büchsen dringt Luft in das Innere derselben und würde in Berührung mit dem glühenden Kohlenstoff einen Theil desselben zur Verbrennung bringen.

Man kann sich aber durch einen einfachen Kunstgriff hiervor schützen; man legt auf die enge, in dem Deckel der Büchsen angebrachte Oeffnung eine glühende Kohle; die Luft, welche in das Innere der Büchsen eindringt, verbrennt in Berührung mit der Kohle zu Kohlensäure, so daß der Inhalt der Büchsen nur mit Kohlensäure in Berührung kommt. Sobald alle Büchsen aus dem Ofen genommen sind, öffnet man die Thüre des Raumes, in dem die Büchsen stehen, so daß sie von einem Luftstrome getroffen werden und die Abkühlung ihres Inhaltes möglichst rasch erfolgt.

Da fein vertheilter Kohlenstoff schon bei einer weit

unter der Glühhitze liegenden Temperatur verbrennt, so darf man die Büchsen nicht eher öffnen, als bis ihr Inhalt vollständig abgekühlt ist; ein Entleeren der noch heißen Büchsen könnte eine Entzündung des heißen Rußes zur Folge haben.

Der Kienruß.

Unter dem Namen Kienruß kommt eine geringe Sorte von Ruß in den Handel, welche aber vielfache Anwendung zur Herstellung von schwarzen Anstrichfarben, von Tischlerpolitur u. s. w. findet. Der früher in den Handel gesetzte Kienruß entsprach in Wahrheit seinem Namen und wurde aus den Wurzelstöcken der Kienföhre dargestellt, die in den schon früher beschriebenen, primitiv eingerichteten Rußkammer-Oefen verbrannt wurden. Der so erhaltene Kienruß wurde ohne weitere Reinigung in den Handel gebracht und bildete ein zartes leichtes Pulver, dessen Farbe aber, wegen des Mangels jedes Regulators für den Verbrennungsproceß eine sehr ungleichmäßige war. Man findet Kienruß, dessen Farbe eine rein schwarze ist und wieder ein Product, welches gar nicht als schwarz bezeichnet werden kann, sondern dessen Färbung ein sehr dunkles Braun ist.

Gegenwärtig kommen unter dem Namen Kienruß viele Producte in den Handel, welche aus den verschiedensten Materialien bereitet wurden, und werden in den Rußfabriken sehr häufig Harzabfälle, Harz und andere billige Materialien auf Ruß verarbeitet, der als Kienruß — gewöhnlich ohne weitere Reinigung — in den Handel gebracht wird.

XLII.

Die Fabrikation des Rußes ohne Rußkammern.

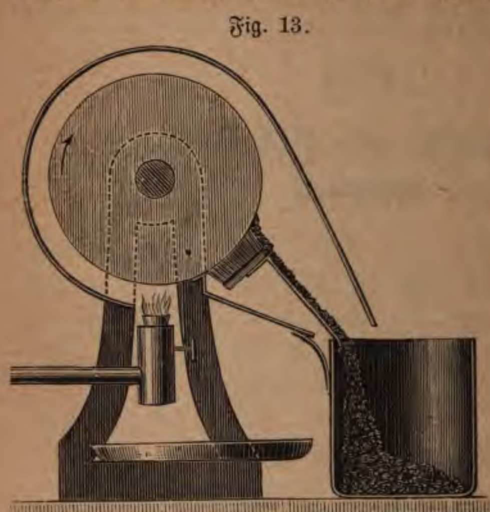
Die Fabrikation des Rußes nach diesem Verfahren gründet sich darauf, daß zur Verbrennung eines Körpers eine bestimmte Temperatur nothwendig ist. Bringt man in die Flamme einer Kerze oder einer Oellampe einen kalten Körper, so beschlägt sich derselbe mit Ruß, indem die Flamme so weit abgekühlt wird, daß der Kohlenstoff nicht mehr auf die zur seiner Verbrennung erforderliche Temperatur erhitzt wird und sich in Folge dessen in fein vertheiltem Zustande abscheidet.

Die Anwendung dieser Thatsache hat zu einer Methode der Ruß-Fabrikation geführt, welche sehr viele Vorzüge für sich hat, von denen der wesentlichste der ist, daß zur Anlage einer Rußfabrik nicht mehr kostspielige Bauten erforderlich sind, sondern daß diese Fabrikation in einem beschränkten Raume ausgeführt werden kann. Eine zweckmäßige Vorrichtung zur Gewinnung von Ruß nach diesem Verfahren ist die umstehend abgebildete.

Der aus Eisen gegossene dünnwandige Cylinder ist an seiner Oberfläche glatt abgedreht und von einem Blechmantel, der einige Centimeter absteht, umgeben; er bewegt sich in Lagern welche, sowie die Zapfen, mit denen der Cylinder in den Lagern ruht, hohl sind und von kaltem

Wasser, welches aus einem höher gestellten Behälter zufließt, durchströmt werden. Unter dem Cylinder sind die Brenner von Lampen, welche stark rußen, neben einander

Fig. 13.



aufgestellt, und an der Seite des Cylinders befindet sich eine breite Bürste aus weichem Haar, welche den an der Mantel-Fläche des Cylinders abgesetzten Ruß fortwährend abstreift und über die stark geneigte Blechfläche in einen Sammelkasten fallen läßt. Der Cylinder wird durch irgend eine mechanische Vorrichtung in langsamer Umdrehung erhalten.

Die Function dieser Vorrichtung ist nun folgende: Die Lampen erzeugen an und für sich in Folge ihrer Construction keine heißen Flammen; kommen letztere aber mit der kalten Mantelfläche des Cylinders in Berührung, so wird sich an dem rotirenden Cylinder eine ringförmige Schichte von Ruß ansetzen, welche durch die weiche Bürste abgenommen wird. Durch das, den Cylinder durchströmende Wasser wird die Oberfläche desselben fortwährend abgekühlt, so daß keine Erhitzung des Cylinders platzgreifen kann. Der nach längerem Betriebe des Apparates in dem Sammelgefäße in größerer Menge vorhandene Ruß zeigt in Folge

der raschen Abkühlung der Flamme, durch welche auch eine größere Menge von Destillationsproducten verdichtet wird, eine ziemlich stark in's Braune neigende Färbung und muß in allen Fällen dem Ausglühen unterworfen werden.

Um die Fabrikation des Rußes nach dieser Methode noch einfacher zu gestalten, hat man auch vorgeschlagen, unter dem Cylinder aus einer mit zahlreichen feinen Oeffnungen versehenen Röhre Leuchtgas ausströmen zu lassen, und dieses anzuzünden. Das Leuchtgas giebt zwar einen sehr schönen, tief schwarzen Ruß, die Ausbeute ist aber eine so geringe, daß wohl nirgends dieses Verfahren mit Vortheil angewendet werden könnte. Die chinesische Tusche besteht aus gereinigtem Ruß, welcher mit einem Bindemittel — Gummi — unter Zusatz von etwas Campher und Moschus bereitet wird. Es herrscht vielfach die Ansicht, daß die Bereitung der Tusche in China nach einem Verfahren geschehe, welches dort als Geheimniß bewahrt wird, wofür noch der Umstand spricht, daß die in Europa dargestellte Tusche in fast allen Fällen der chinesischen an Qualität nachsteht. Es ist nun immerhin möglich, daß man in China zur Herstellung des zur Bereitung der Tusche dienenden Rußes ein Materiale anwendet, welches einen besonders schönen Ruß liefert, und daß wir dieses Materiale noch nicht kennen, oder wenn dasselbe auch bei uns bekannt wäre, es wegen des zu hohen Preises nicht anwenden könnten; allein der Vortheil, eine Tusche zu bereiten, welche der chinesischen an Qualität vollkommen gleichkommt, scheint uns weniger in der Qualität des Rußes zu liegen — wir können ja durch die oben angegebenen Reinigungsmethoden den Kohlenstoff fast in chemisch reinem Zustande herstellen — als in der ungemein sorgfältigen mechanischen Verarbeitung des Rußes mit den anderen Bestandtheilen, welche wir in der Tusche vorfinden.

XLIII.

Die Fabrikation der Tusche.

Die echte chinesische Tusche zeigt bekanntlich einen eigenthümlichen Geruch, der bei jener Tusche, welche nicht besonders mit Moschus parfümirt ist, ganz deutlich an den Geruch erinnert, welchen brennender Campher verbreitet. Nachdem in China der Campherbaum heimisch ist, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß zur Bereitung des zur Anfertigung der Tusche dienenden Rußes das Holz dieses Baumes verwendet wird. Da aber der aus Campher allein bereitete Ruß zu kostspielig wäre, so ist es wahrscheinlich, daß man zur Rußbereitung nur solches Campherholz verwendet, das schon zur Bereitung von Campher gedient hat, oder daß man den Campherruß mit einem aus billigerem Materiale bereiteten Ruß mengt. In der That zeigen auch manche Sorten von chinesischer Tusche ganz deutlich den Geruch, welcher dem aus Fett gewonnenen Ruß eigen ist. Das Bindemittel des Rußes ist bei der chinesischen Tusche thierischer Leim, welcher mit der Kohle auf das innigste abgerieben wird. Gerade in dem sorgfältigen Abreiben mit dem Bindemittel liegt aber das Geheimniß, gute Tusche zu verfertigen.

Nach den Mittheilungen Pion's, welcher sich durch längere Zeit in China aufgehalten hat und die dort übliche Fabrikation der Tusche kennen gelernt hat, wird der zur Fabrikation der Tusche dienende Ruß aus Oel und Fett,

ber auch aus Fichtenharz und dem Harze anderer Bäume
argestellt. Der Ruß wird, nachdem er durch Beutel aus
Seidenstoff gesiebt wurde, mit Leim und Wasser eingekocht
ınd unter Zusatz von etwas Oel so lange mit der Hand
eknetet, bis die Masse vollkommen gleichmäßig gewor-
en ist. Die so erhaltene Masse wird durch einige Tage
h selbst überlassen und dann in erhitztem Zustande in die
ormen gepreßt.

Wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, bietet die-
se nur sehr wenige Anhaltspunkte zur Fabrikation
r Tusche und lassen sich bei Befolgung derselben nur
roducte darstellen, welche an Schönheit weit hinter jenen
hen, die man nach dem in Europa üblichen Verfahren
r Tuschbereitung erhalten kann.

Die durch langes Bearbeiten des Rußes mit dem
ndemittel erhaltene dickflüssige Masse wird langsam ein-
rocknet und wenn sie schon eine dickbreiige Consistenz
genommen hat, nochmals gerieben. Erst wenn man auf
se Weise einen vollkommen homogenen Teig erhalten hat,
rmt man aus demselben Stangen, welche in Formen ge-
eßt werden und sehr langsam ausgetrocknet werden müssen,
mit die Masse nicht rissig wird. Kleinere Risse entstehen
doch beim Austrocknen immer und werden mittelst eines
dicken Tuschbrei getauchten Pinsels verstrichen. Die fer-
gen Tuschstangen werden dann entweder ganz oder theil-
eise mit echtem Blattgold überzogen.

Um der Tusche auch jenen charakteristischen Geruch zu
theilen, welcher der chinesischen Tusche eigen ist, genügt
, feinen, durch Auskochen geruchlos gemachten Lampenruß
ı verwenden und diesem während des Reibens eine kleine
lenge von einer Lösung von Campher in Terpentinöl bei-
ımengen. Will man der Tusche den Moschusgeruch mit-

theilen, den man an manchen chinesischen Tuschsorten in hohem Grade wahrnimmt, so läßt sich dies durch Zugabe einer kleinen Menge eines Weingeistauszuges von echtem Moschus bewerkstelligen.

Die zur Herstellung der Tusche angewendete Leimlösung — man wählt hierzu feinen, durch anhaltendes Kochen von Hausenblase mit Wasser erhaltenen Leim — muß so concentrirt genommen werden, daß sie beim Erkalten stark gelatinirt. Um daher durch die dickflüssige Beschaffenheit der Leimlösung beim Reiben nicht gehindert zu sein, setzt man der Masse eine sehr kleine Menge von Essigsäure zu, welche die Eigenschaft besitzt, das Gelatiniren des Leimes zu verhindern. Ist die Mischung durch andauerndes Reiben hergestellt, so erwärmt man gegen Ende derselben die Schale, in der man das Reiben vorgenommen hat, auf 40 bis 50 Grad, wodurch die Essigsäure ziemlich rasch verflüchtigt wird und die Masse in kurzer Zeit eine dickflüssige Consistenz annimmt.

Das Neutralschwarz.

Diese auch unter der Benennung Neutraltinte bekannte Farbe besteht aus einem Gemische von chinesischer Tusche, Pariserblau und einer sehr geringen Quantität von Krapplack. Der Farbenton dieser Mischung ist ein eigenthümlicher, in's Grauviolette neigender. Durch Aenderungen in den Mengenverhältnissen kann man verschiedene Nuancen der Neutraltinte herstellen; durch Vergrößerung der Menge des Pariserblaus erhält man eine mehr in das Blaue neigende Neutraltinte, während bei Anwendung von mehr Krapplack die Farbe mehr in das Violette übergeht.

Anhang: Schwarze Mineralfarben.

Das Chrom-Kupferschwarz.

Wenn man chromsaures Kupferoxyd bei Luftzutritt
ftig glüht und die geglühte Masse mit kochender Salz-
ure behandelt, so erhält man eine glänzend schwarze Ver-
ndung, welche sich besonders schön auf Geweben ausnimmt,
nn sie mit Eiweiß gemischt auf dieselben aufgedruckt
rd. Es braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu
rden, daß sich diese so wie alle ähnlich zusammengesetzten
rben durch eine sehr große Haltbarkeit vortheilhaft aus-
chnen.

Das Chromschwarz.

Je nachdem man Chromoxyd mit wechselnden Mengen
n Eisenoxyd mengt und das Gemisch starker Glühhitze
sſetzt, erhält man Farben, welche alle Nuancen zwischen
mutzig Gelb und Grün bis in das tiefste Schwarz
rchlaufen. Man benützt diese Farbe besonders häufig in
r Porzellanmalerei zur Hervorbringung von Schwarz,
lches sich zwar auch auf andere Weise — aber auf viel
tspieligere Art erhalten läßt. Das beste Gemenge zur
reitung eines tiefen Schwarz ist, das von 1 Gewichts-
il Chromoxyd mit 4 Gewichtstheilen Eisenoxyd.

XLIV.

Die Emailfarben.

Unter Email versteht man Glas, welches sich von dem gewöhnlichen Glase nur durch einen viel niedrigeren Schmelzpunkt und in den meisten Fällen durch Undurchsichtigkeit auszeichnet. Die Mehrzahl der Emaile wird durch Zusatz von Metalloxyden gefärbt.

Ohne ausführlich auf die Technik des Emaillirens eingehen zu können, wollen wir hier nur einigen Bemerkungen über dieselbe Raum geben, indem uns dieselben für das Verständniß der Fabrikation der Emailfarben unerläßlich scheinen. Wie schon gesagt wurde, sind die Emaile Gläser; man kann aber nicht jedes beliebige Glas zur Anfertigung der Emaile verwenden, indem die Bestandtheile des Glases mit den Farben, durch die das Email gefärbt ist, in Wechselwirkung treten und bei gewissen Farbstoffen hierdurch oft ganz andere Nuancen entstehen würden, als man hervorzubringen die Absicht hat.

Ebenso wichtig wie die Zusammensetzung des Glases, welches man zur Bereitung des Emails anwendet, ist auch die Temperatur, bei welcher das Glas schmilzt. Manche Farben vertragen nur eine sehr geringe Wärme bei dem sogenannten Einbrennen, d. h. sie zersetzen sich bei einer etwas größeren Hitze und liefern dann eine ganz andere Farbe, als sie erzeugen sollen. Dies ist z. B. in hohem Grade bei den durch Gold purpurroth gefärbten Emailen der Fall.

Die Befestigung der Emailfarben geschieht immer auf
Weise, daß man dieselben mit einem sehr leicht schmelz-
en Glase — dem Flusse — mengt, auf den zu email-
nden Gegenstand — Metall, Glas, Porzellan — auf-
gt und die bemalten Gegenstände in Muffeln so weit
itzt, daß das als Flußmittel zugesetzte Glas schmilzt und
: Farbstoff sich in demselben entweder auflöst oder un-
ändert von der Grundmasse eingeschlossen wird.

Je nachdem die Gesammtmasse, aus der das Email
bildet ist, d. h. sowohl Fluß, als auch Farbe zu einem
ichförmigen Ganzen verschmelzen oder blos der Fluß in
hmelzung geräth und die färbenden Stoffe umschließt,
terscheidet man durchsichtige und undurchsichtige Emaile.
stere sind eigentlich gefärbte Gläser, letztere sind Glas,
welches die blos gesinterten färbenden Substanzen ein-
schlossen sind.

Während früher die Emaile blos für Kunstzwecke von
ichtigkeit waren, haben sie in neuerer Zeit eine große
ustrielle Wichtigkeit erlangt, indem man gegenwärtig nicht
s Geschirre mit Email überzieht und ihnen hierdurch bis
einem gewissen Grade die Fähigkeit ertheilt, den Ein-
ssen von chemischen Agentien im hohen Grade Widerstand
leisten, sondern auch Röhren für Dampfkessel mit Email
erkleidet, um das Absetzen des Kesselsteines in denselben
verhüten.

Die Farben, welche man den Emailen ertheilen will,
issen in allen Fällen Metalloxyde sein. Für gelb wendet
in Silber- oder Antimonoxyd, für roth Gold, Kupfer-
yd, Eisenoxyd, für blau Kobaltpräparate, für grün Kupfer-
yd oder Chromoxyd an.

Die Darstellung der Emailfarben erfordert immer
i Hauptoperationen: die Herstellung der Grundmasse

und das Schmelzen derselben mit der eigentlich färben
Substanz. In den meisten Fällen findet letztere Operati
gleichzeitig mit dem Aufbrennen statt; man kann a
auch die Emailmassen nach dem vorsichtigen Schmelzen
Stücke gießen, welche dann gepulvert werden können.

Die weißen Emaile.

Die weißen Emaile sind immer gewöhnliches Krystal
glas, welchem Zinnoxyd oder antimonsaures Kali zugefü
wurde. Bei der Darstellung dieser Emaile muß vor Alle
darauf gesehen werden, daß man nur die reinsten Ro
materialien anwendet, da schon fast unwägbare Spuren v
Eisenverbindungen genügen, um das Email nicht reinwei
sondern gelblich erscheinen zu lassen. Es muß daher i
fast allen Fällen das Glas durch Zusatz einer sehr gering
Menge von reinem Braunstein entfärbt werden. Der Zus
von Braunstein (Manganhyperoxyd) wirkt in der Weise, da
dieses Oxyd in der Glühhitze einen Theil seines Sau
stoffgehaltes abgiebt, welcher das in der Glasmasse vo
handene Eisenoxydul in Eisenoxyd verwandelt, welches v
weniger kräftig färbt als das Eisenoxydul.

Man muß sich aber hüten, die Menge des Brau
steines zu groß zu machen, indem sonst der Farbenton d
Emailes in's Bläuliche neigen würde.

Das Zinnoxyd, welches man zum Färben des Gla
verwendet, wird durch directe Oxydation des Zinns an d
Luft dargestellt. Man weiß aber aus Erfahrung, daß d
Zinn viel leichter an der Luft verbrennt, wenn es mit ein
gewissen Menge von Blei gemengt ist. Man schmilzt dahe
20 bis 40 Theile Zinn mit 100 Theilen Blei zusamme
und erhitzt die Legirung in flachen Gefäßen an der Luf
sie entzündet sich bei einem gewissen Hitzegrad und man h

immer dafür Sorge zu tragen, daß die Oxydschichte
ner abgezogen werde, um innerhalb eines sehr kurzen
traumes alles Metall in Oxyd verwandeln zu können.
Das auf diese Weise erhaltene Oxyd — ein Gemisch
Bleioxyd und Zinnoxyd — zeigt eine gelbliche Färbung
muß durch Mahlen und Schlämmen von den bei-
engten Metallkügelchen befreit werden. Wenn man dieses
misch von Oxyden mit dem Glase schmilzt, so geht das
ioxyd in die chemische Verbindung des Glases über und
das Zinnoxyd in das farblose Glas eingebettet. Wenn
n Emailpasten darstellen will, wie dies für gewisse Zwecke
chieht, so nimmt man das Schmelzen der Emailmasse in
chen Tiegeln vor, gießt die geschmolzene Masse in Wasser
d zerstößt sie zu einem groben Pulver, welches man
rmals schmilzt. In manchen Fällen muß dieses Schmelzen
hrere Male wiederholt werden, damit man eine ganz
ichförmige Masse erhalte. Das Zinnoxyd besitzt nämlich
sehr hohes specifisches Gewicht und senkt sich in der
ssigen Glasmasse zu Boden. Man kann dies leicht er-
nen, wenn man das Email einmal schmilzt, im Tiegel
alten läßt und den Tiegel zerschlägt. Die untersten
rtien der geschmolzenen Masse zeigen eine intensiv weiße
rbe, indeß die oberen eine mehr in's Milchweiße neigende
ärbung besitzen. Man sucht daher durch das wiederholte
chmelzen der Masse ihr eine größere Gleichmäßigkeit zu
theilen. Bei dem Schmelzen der Emailmasse muß man
uch darauf Bedacht nehmen, daß die schmelzende Masse in
inem von den Feuergasen ganz abgeschlossenen Gefäß erhitzt
erde, weil die kleinste Menge von Kohle oder von eisenhaltiger
sche, mit der die geschmolzene Masse in Berührung gelangt,
jon nachtheilig auf die Farbe einwirkt. Zeigt das Email
en zu hohen Schmelzpunkt, so kann man diesem Uebelstande

durch Zusatz einer kleinen Menge von reinem Quarzsand abhelfen.

Ein schön weißes Email erhält man auch unter Anwendung von Bleiglätte oder Mennige. Man stellt einen sehr schönes Weiß gebenden Satz aus 60 Quarzsand, 30 Alaun, 35 Kochsalz, 100 Mennige dar. Zweckmäßig ist es, dem Sande eine kleine Menge von Talk, der auf das feinste gepulvert sein muß, beizumischen. In Folge des ziemlich bedeutenden Thonerdegehaltes ist dieses Email sehr strengflüssig und kann ohne Nachtheil für die Schönheit der Farbe selbst bis zu sehr hohen Temperaturen erhitzt werden.

Wenn man Email mit Hilfe von Antimonoxyd darstellen will, so ist als Grundmasse immer bleifreies Glas zu wählen, indem bleihaltiges Glas mit Antimonoxyd kein schönes reines Weiß liefert. Ein sehr schönes weißes Email erhält man durch Schmelzen von 3 Theilen Krystallglas mit 1 Theil antimonsaurem Natron.

Die farbigen Emaile.

Die farbigen Emaile verdanken, wie schon erwähnt, ihre Färbung dem Gehalte an Metalloxyden. Solche Metalloxyde, welche den Sauerstoff fest gebunden enthalten, können ohne große Vorsicht eingebrannt werden; leicht zerlegliche jedoch erfordern große Sorgfalt und Uebung, damit man wirklich eine schöne Farbe erhalte. Beim Emailliren von Metallen giebt man den färbigen Emaillen gewöhnlich einen weißen Untergrund, der aus einem strengflüssigen weißen Email besteht, weil hierdurch die Farbe leichter rein zu erhalten ist.

Gelbes Email.

Zur Herstellung von gelben Emaillen hat man die Wahl zwischen Silber, Antimonoxyd in Verbindung mit Bleioxyd und endlich Eisenoxyd, mit dem man auch unter Umständen Roth darstellen kann.

Um ein durch Silber gefärbtes Email herzustellen, versieht man den zu emaillirenden Gegenstand mit einem weißen Email, welches schwach aufgebrannt wird, und bestreicht die betreffende Stelle mit Silberoxyd und erhitzt den Gegenstand nochmals. Es geschieht sehr häufig, daß die Fläche dann ein metallisches Aussehen zeigt, welches dadurch bedingt wird, daß ein Theil des Silberoxydes zu metallischem Silber reducirt wurde. Nach dem Abschaben dieses Ueberzuges erscheint das unter demselben liegende Email schön gelb gefärbt.

Antimongelb wird durch Mischen von 1 Theil Antimonoxyd mit 1 Theil Alaun und je nach der Intensität, welche die Farbe zeigen soll, mit 1 bis 3 Theilen Bleiweiß erhalten. Die auf das Feinste gepulverten Substanzen werden unter Zusatz von 1 Theil Salmiak innig gemischt und so lange in einem offenen Gefäße unter Rühren erhitzt, bis die gelbe Farbe hervorgetreten ist; man hat an dem Dampfe des Salmiaks einen Anhaltspunkt für die richtige Temperatur beim Erhitzen. Man darf nämlich, nachdem der Salmiak vollständig verdampft ist, die Temperatur nicht viel mehr steigern, indem sonst Schmelzung eintreten würde.

Mit Eisenoxyd läßt sich ebenfalls ein sehr schönes und dauerhaftes Gelb herstellen; man hat nur darauf zu achten, daß die Temperatur beim Einbrennen eine sehr hohe wird und daß die Menge des Eisenoxyds nicht zu groß

genommen werde, indem sonst nicht Gelb, sondern Roth entsteht.

Bei der Darstellung der gelben Emailfarben mittelst der Metalloxyde dient der Zusatz von Alaun dazu, das Schmelzen des Oxydes zu verhüten.

Rothes Email.

Zur Herstellung von rothem Email wendet man gewöhnlich das Eisenoxyd an; nur in jenen Fällen, in welchen es sich um die Herstellung einer purpurrothen Farbe handelt, wird diese entweder direct durch metallisches Gold oder durch den Cassius'schen Goldpurpur ertheilt.

Das rothe Eisen-Email wird aus 20 bis 25 Theilen reinem Eisenvitriol, den man mit 10 Theilen schwefelsaurer Thonerde mengt, auf die Weise erhalten, daß man zuerst durch langsames Erwärmen alles Krystallwasser aus dem Gemische austreibt und dann die Temperatur allmälig sehr hoch steigert. Die Höhe der anzuwendenden Temperatur ist übrigens von der Nuance abhängig, welche man erhalten will; je stärker man erhitzt, desto dunkler ist die Farbe.

Um das Eintreten der gewünschten Nuance beurtheilen zu können, nimmt man von Zeit zu Zeit Proben aus dem Erhitzungsgefäß und kühlt dieselben schnell ab. Das Eisenoxyd hat nämlich in der Hitze eine schwarze Farbe und kann man in Folge dessen die Nuance nur an einer ganz kalt gewordenen Probe mit voller Sicherheit erkennen. Obwohl, wie erwähnt, die zur Darstellung dieser Farbe erforderliche Temperatur eine sehr hohe ist, so darf man dennoch die Hitze nicht so weit steigern, daß Eisenoxyduloxyd entsteht; eine auch nur ganz geringe Beimengung dieses Oxydes würde das Email nicht rein roth, sondern

mutzig erscheinen lassen, weil das Eisenoxyduloxyd der
nailmasse eine schwärzlich grüne Färbung ertheilt.

Die rothe Eisenoxydmasse darf in der Grundmasse
s Emails nicht gelöst werden, sondern muß in derselben
gebettet liegen; es darf daher beim Aufbrennen der Farbe
: Temperatur nicht so hoch gesteigert werden, daß ein
jensilicat gebildet wird; man würde sonst eine gelbe oder
ch ganz schwarze Emailmasse erhalten.

Zur Herstellung von Purpurroth bedient man sich,
e erwähnt, des Goldes. Es wurde früher zu diesem
vecke ausschließlich der Goldpurpur benützt, doch kann
ın ein ebenso feuriges Roth durch Anwendung von
oldchlorid darstellen. Die mit Hilfe von Gold darge-
llte Farbe verträgt nur einen sehr niederen Hitzegrad und
ıß man daher dieselbe mit einem sehr leicht schmelzbaren
lase gemischt, auf den zu emaillirenden Gegenstand auf-
gen und eben nur so weit erhitzen, daß die Masse zum
hmelzen kommt. Als eine solche Masse, welche zum
ıfschmelzen von Goldroth und auch anderer zarter Farben
ent, verwendet man ein Gemische aus 3 Theilen wasser-
iem Borax, 3 Theilen Quarzsand und 1 Theil Kreide.
hon eine sehr kleine Menge von Gold reicht hin, um ein
r dunkles Roth hervorzubringen; um daher Nuancen zu
halten, welche ein helles Roth oder ein mäßiges Purpur-
th sind, muß man mit der Menge des anzuwendenden
oldpräparates sehr vorsichtig sein.

Blaues Email.

Zur Darstellung des blauen Emails dient in allen
illen das Kobaltoxydul. Man kann eigentlich jede Kobalt-
rbindung zur Fabrikation des blauen Emails verwenden,
il die Kieselsäure des Glases in der Glühhitze alle an-

deren Säuren verdrängt und kieselsaures Kobaltoxydul bildet. Am einfachsten ist es, salpetersaures Kobaltoxydul zu nehmen, indem sich dieses Salz leicht in vollkommen reinem Zustande erhalten läßt. Die völlige Reinheit ist aber gerade bei den Kobaltfarben von höchster Wichtigkeit, indem nur dann ein ganz reines Blau erhalten werden kann.

Das Kobaltoxydul liefert mit wechselnden Mengen von Glas geschmolzen, ein mehr oder weniger dunkelblaues Product; um jene Nuancen darzustellen, welche eine dem Türkis oder dem Vergißmeinnicht ähnliche Färbung zeigen, muß man dem Blau entweder einen weißen Untergrund geben oder der blauen Emailfarbe Knochenerde beimischen, um die Farbe nicht nur aufzuhellen, sondern auch zugleich das Email undurchsichtig zu machen.

Das grüne Email.

Zur Darstellung des grünen Emails benützt man entweder Kupferoxyd oder Chromoxyd. Zur Darstellung des Kupfer-Emails nimmt man auf 30 bis 50 Theile Glas — je nach der mehr oder minder kräftigen Nuance, die man erhalten will — 1 Theil Kupferoxyd. Das blos mit Hilfe von Kupferoxyd dargestellte Email hat nie eine rein grüne Farbe, sondern gewöhnlich einen Stich in's Blaue. Um ein reines Grün zu erhalten, setzt man der Emailmasse eine ganz geringe Menge von Eisenoxyd zu, welches gelb färbt und auf das Blau compensirend wirkt, so daß ein reines Grün entsteht.

Chromoxyd liefert ohne jeden Zusatz ein prachtvolles Smaragdgrün und kann das mit Hilfe von Chromgrün dargestellte Email sehr hohen Temperaturen ohne Nachtheil ausgesetzt werden.

Grünes Email kann man auch durch Mengen von

lauem Kobalt-Email mit einem gelben Email erhalten. Das
uf diese Weise dargestellte Email ist zwar in Bezug auf
Schönheit tadellos, aber es wird nur selten angewendet,
veil man grünes Email auf einfachere Art durch Kupfer-
oder Chromoxyd darstellen kann.

Violettes Email.

Zur Anfertigung des violetten Emailes verwendet man
usschließlich den Braunstein. Eine ungemein geringe Menge
von Braunstein genügt in der Regel, um eine bedeutende
Menge von Glas violett zu färben. Ein reines Violett
rhält man nur, wenn man einen sehr reinen Braunstein
immt; zur Darstellung der schönsten violetten Farben
mpfiehlt es sich, das auf künstlichem Wege dargestellte Man-
ganhyperoxyd zu verwenden. Dasselbe kommt zwar bedeutend
höher zu stehen als der natürliche Braunstein, liefert aber
in Violett von einer Schönheit, wie es nur in seltenen
Fällen durch Braunstein erhalten werden kann.

Schwarzes Email.

Wenn man Eisenoxyd, Kupferoxyd oder Kobaltoxyd
n übergroßer Menge mit einem Glase zusammenschmilzt,
o erhält man ein tiefschwarzes Email. In den meisten
Fällen verwendet man Gemenge der gebrannten Oxyde zur
Darstellung des schwarzen Emailes, indem man aus Er-
fahrung weiß, daß das Schwarz, welches man aus den
gemischten Oxyden erhält, ein viel tieferes ist, als wenn
man eines derselben für sich allein benützt.

Seitdem das Email nicht mehr ausschließlich zu Kunst-
zwecken verwendet wird, sondern auch in bedeutenden Mengen
zum Ueberziehen von Geschirren und zu anderen technischen
Zwecken verwendet wird, hat die Fabrikation der Email-

ſogenannte Muſivgold, deſſen Darſtellung ſchon an einem
eren Orte beſchrieben wurde (dieſe Farbe iſt zweifach
wefelzinn), ein Beiſpiel für eine derartige Farbe. Neben den
ntlichen Metallfarben, welche aus feinzertheilten Me-
en beſtehen, kommen auch noch manche vor, welche durch
eigenthümliche Behandlung von feinzerriebenen Legirun-
durch Erhitzen derſelben dargeſtellt werden. Es bildet
hierbei auf der Oberfläche der Metallſtäubchen eine
gdſchichte, welche durch ihre Farbe jene des Metalles
r der Legirung nuancirt. Die Metallfarben ſind nur
n unveränderlich, wenn ſie aus ſolchen Metallen herge-
lt werden, welche ſich unter der Einwirkung der Luft
ht verändern. Eigentlich kommt dieſe Eigenſchaft gar
iem der zu Metallfarben angewendeten Metalle zu, denn
h Gold und Silber werden durch den Einfluß des in der
t enthaltenen Schwefelwaſſerſtoffes endlich ſchwarz. Dieſe
änderung geht aber, wenn das Metall in eine Schichte
s Verdickungsmittels eingelagert iſt, wie dies bei der
wendung der Metallpulver beim Malen immer geſchehen
s, ungemein langſam vor ſich und giebt es z. B. eine
ße Zahl von Handſchriften, auf denen die Initialen
elſt echten Goldes oder Silbers gemalt wurden, welche
zdem, daß ſie Jahrhunderte alt ſind, dennoch die Me-
e mit dem ihnen eigenthümlichen Glanze zeigen.

Bei ſolchen Metallfarben jedoch, welche aus gelb ge-
bten Legirungen dargeſtellt ſind, darf man nie auf eine
ge Haltbarkeit der Farbe rechnen indem dieſe Farben
ner Kupfer enthalten und dieſes Metall ſich ungemein
ht verändert; Malereien, welche mittelſt unechten Goldes
gefertigt wurden, verlieren bald ihren Glanz und nehmen
Laufe der Zeit eine grünliche Färbung an.

Das Muschelgold.

Man hat diese sehr theure Malerfarbe auf die Weise dargestellt, daß man die Abfälle, welche sich bei der Arbeit des Goldschlägers ergeben, unter Zusatz von Gummilösung so lange auf einem Reibsteine rieb, bis eine vollkommen gleichförmige Masse entstanden war, die man sodann über Feuer rasch eindickte und gewöhnlich in kleinen Muscheln ganz austrocknen ließ. Das auf diese Weise erhaltene Präparat führte den Namen Muschelgold und wurde zu sehr hohen Preisen verkauft.

Die Arbeit des Reibens des Goldes ist eine sehr zeitraubende Operation, durch welche das an sich kostspielige Farbmateriale noch bedeutend vertheuert wird. Man kann jedoch die Arbeit des Reibens bedeutend abkürzen, wenn man das Gold schon durch eine chemische Operation in sehr fein vertheiltem Zustande darstellt.

Man erhält das Gold im Zustande der höchsten Vertheilung, wenn man Gold in irgend einer Form — man kann hierzu eben so gut Münzen verwenden als zerbrochene Goldgegenstände — mit Salzsäure übergießt, die Flüssigkeit erhitzt und allmälig Salpetersäure zufügt. Das Gold löst sich in dem Säuregemische leicht auf und bildet sich nur, wenn das Gold mit Silber legirt war, ein Niederschlag von weißem Chlorsilber, den man durch Filtriren der stark mit destillirtem Wasser verdünnten Lösung von derselben trennen kann. Die Lösung wird, um die überschüssig vorhandene Salpetersäure zu verjagen, durch einige Zeit gekocht und dann mit einer Lösung von Eisenvitriol in Wasser versetzt. Unmittelbar nach dem Zusatze der Eisenvitriollösung nimmt die Flüssigkeit eine blauschwarze Färbung an und scheidet nach kurzer Zeit einen braunen Nieder-

das sogenannte Musivgold, dessen Darstellung schon an einem früheren Orte beschrieben wurde (diese Farbe ist zweifach Schwefelzinn), ein Beispiel für eine derartige Farbe. Neben den eigentlichen Metallfarben, welche aus feinzertheilten Metallen bestehen, kommen auch noch manche vor, welche durch eine eigenthümliche Behandlung von feinzerriebenen Legirungen durch Erhitzen derselben dargestellt werden. Es bildet sich hierbei auf der Oberfläche der Metallstäubchen eine Oxydschichte, welche durch ihre Farbe jene des Metalles oder der Legirung nuancirt. Die Metallfarben sind nur dann unveränderlich, wenn sie aus solchen Metallen hergestellt werden, welche sich unter der Einwirkung der Luft nicht verändern. Eigentlich kommt diese Eigenschaft gar keinem der zu Metallfarben angewendeten Metalle zu, denn auch Gold und Silber werden durch den Einfluß des in der Luft enthaltenen Schwefelwasserstoffes endlich schwarz. Diese Veränderung geht aber, wenn das Metall in eine Schichte eines Verdickungsmittels eingelagert ist, wie dies bei der Anwendung der Metallpulver beim Malen immer geschehen muß, ungemein langsam vor sich und giebt es z. B. eine große Zahl von Handschriften, auf denen die Initialen mittelst echten Goldes oder Silbers gemalt wurden, welche trotzdem, daß sie Jahrhunderte alt sind, dennoch die Metalle mit dem ihnen eigenthümlichen Glanze zeigen.

Bei solchen Metallfarben jedoch, welche aus gelb gefärbten Legirungen dargestellt sind, darf man nie auf eine lange Haltbarkeit der Farbe rechnen indem diese Farben immer Kupfer enthalten und dieses Metall sich ungemein leicht verändert; Malereien, welche mittelst unechten Goldes angefertigt wurden, verlieren bald ihren Glanz und nehmen im Laufe der Zeit eine grünliche Färbung an.

braune Dämpfe von erstickendem Geruch, welche die Ath-
mungsorgane stark angreifen; das Auflösen des Silbers
muß daher im Freien oder unter einem gut ziehenden
Schornsteine vorgenommen werden. Die Lösung des Silbers,
welche gewöhnlich durch beigemengtes Kupfer blau gefärbt
erscheint, wird mit einer großen Menge von destillirten
Wasser verdünnt und in dieselbe ein Kupferblech getaucht
und rasch in der Flüssigkeit hin und her bewegt. Da
Silber scheidet sich in Form eines dunkelgrauen Pulvers
aus, welches nach dem Auswaschen chemisch reines Silbe
darstellt. Wenn man das nach diesem Verfahren gewonnen
Silber mit Gummilösung verreibt, so erhält man echte
Muschelsilber.

Muschelsilber und Muschelgold werden wegen ihre
Kostbarkeit nur selten in der Malerei angewendet und fin
det die Benützung dieser Farben ganz besonders bei kalli
graphischen Arbeiten statt. Wenn man diese Metallfarbe
in der Oelmalerei anwenden wollte, so müßten sie anstat
mit Gummi mit einer Substanz angerieben werden, welch
sich mit Firniß oder ätherischen Oelen mischen läßt. Al
eine solche wäre der Copaivabalsam zu empfehlen; es dürf
aber in nur sehr wenigen Fällen eine Anwendung die
Metallfarben in der Oelmalerei gemacht werden.

Das Musivsilber.

Die als Musivsilber im Handel vorkommenden M
talle von silberweißer Farbe bestehen entweder aus ei
Zinn-, Wismuthlegierung oder aus einem Zinnamalg
Das Amalgam wird dadurch am einfachsten erhalten,
man Zinn in einer Porzellanschale schmilzt und zu der
schmolzenen Masse ein Viertel ihres Gewichtes an Q

er fügt. Nach dem Eintragen des Quecksilbers rührt man flüssige Masse tüchtig um und läßt sie sodann erkalten. s Amalgam erstarrt in kurzer Zeit zu einer krystalli- hen Masse, welche ziemlich spröde ist und sich ohne be- dere Schwierigkeit pulvern läßt. Um ein entsprechendes, klich silberglänzendes Product zu erhalten, ist es aber hwendig, die Legirung gerade in ein Pulver von ent- echender Feinheit zu verwandeln; geht man mit dem lvern zu weit, so verliert das Pulver einen großen eil seines Metallglanzes und nimmt eine unscheinbare ttgraue Farbe an.

Die Wismuthlegirung stellt man auf die Weise dar, s man 100 Theile Zinn schmilzt, sodann 100 Theile smuth und 10 Theile Quecksilber zufügt. Die Bei- schung des Quecksilbers ist zwar nicht unumgänglich noth- ndig, aber sie hat den Vortheil, daß sich die erstarrte girung weit leichter in ein feines Pulver verwandeln läßt.

Das nach einem dieser Verfahren dargestellte Musiv- ber besitzt eine weiße Metallfarbe, welche zwar jener des ten Silbers nahe kommt, aber diese besonders, was die Leb- ftigkeit des Glanzes betrifft, nicht erreicht. Wegen seines ingen Preises wird das Musivsilber aber häufig in der dustrie, z. B. zum Tapetendruck, verwendet.

XLVI.

Die Bronzefarben.

Dem Namen nach sollten die sogenannten Bronz farben eigentlich aus einer Legirung von Kupfer mit Zi bestehen; in Wirklichkeit ist aber die zur Fabrikation d Bronzefarben benützte Legirung aus Kupfer und Zink b stehend, somit Messing. Man stellt die Bronzefarben a ähnliche Weise dar, wie dies bei der Bereitung der echt Gold- und Silberfarben geschildert wurde. Man verrei nämlich die Abfälle, welche sich bei der Fabrikation d unechten Blattgoldes ergeben, mit einer Dextrinlösung u behandelt die Masse so lange auf einem Reibsteine, bis vollkommen gleichförmig geworden ist und man nur mit Hil einer Loupe die einzelnen Metalltheilchen erkennen kann.

Während bei der Anfertigung des echten Malergold und -Silbers wegen der Kostbarkeit der Substanz imm nur kleine Mengen in Arbeit genommen werden und darn Maschinenarbeit überflüssig ist, verhält es sich bei d Bronzefarben anders; gerade die große Vertheilung, welche das Metall gebracht werden muß, macht die A wendung der mechanischen Arbeit zu einem Gebote d Nothwendigkeit, indem sonst die Bronze ein sehr theur Körper wäre, und zwar wegen der großen Auslagen, welc das Reiben derselben verursachen würde.

Die Anfertigung einer mechanischen Vorrichtun welche das Verkleinern der Legirung besorgt, ist mit kein

Schwierigkeiten verbunden und kann man zu diesem Zwecke jede Reibvorrichtung anwenden, die man durch irgend eine Kraft in Bewegung versetzt. Man hat aber für die Zwecke der Fabrikation der Bronzefarben eigene Maschinen construirt, welche so eingerichtet sind, daß man mit ihrer Hilfe das Metall weit schneller in Pulver verwandeln kann, als dieses mit den Reibmaschinen der Fall ist.

Die in Rede stehenden Maschinen bestehen aus Metalltrommeln, welche an der Innenseite mit einer großen Zahl von feinen Nadeln besetzt sind und durch irgend einen Motor in sehr rasche Umdrehung gesetzt werden können. Wenn man in diese Trommeln ein schon ziemlich feines Metallpulver bringt, so wird dieses in der rotirenden Trommel in kurzer Zeit in einen Zustand von so hoher Vertheilung gebracht, wie er beim Reiben mit der Hand nur durch eine lang andauernde mühevolle Arbeit erreicht werden kann.

Das Rohmaterial für die Fabrikation der Pulverbronze ergiebt sich aus den Fabriken von unechtem Blattgold oder -Silber; die Abfälle, welche beim Schlagen der Metalle entstehen, werden am besten zur Anfertigung von Bronzefarben verwendet. Der Bezug des zur Darstellung der Bronzefarben dienenden Metalles aus diesen Fabriken bietet außer dem Umstande, daß sich die Metalle schon in Form von sehr dünnen Blättchen vorfinden, auch noch einen anderen. Man fertigt nämlich in diesen Fabriken Blattmetall aus verschiedenen Legirungen an, welche sich hauptsächlich durch ihre Farbe, welche man von Silberweiß durch Gold bis zum grellen Kupferroth abändern kann, unterscheiden. Wenn nun in der Fabrik von Blattmetall, wie dies in den meisten Fabriken auch geschieht, eine strenge Sortirung der Abfälle stattfindet, so erhält der Bronze-

pulver-Fabrikant sogleich ein Material in die Hand, welches er blos zu verkleinern braucht, um Bronzepulver von verschiedenen Nuancen zu erhalten.

Bevor man diese Abfälle in die vorerwähnten Trommeln bringt, ist es nothwendig, dieselben vorher etwas zu verkleinern. Dieses vorläufige Verkleinern geschieht auf eine sehr einfache Art; man verreibt die Abfälle in einer Reibschale mit einer geringen Quantität eines fetten Oeles, welches als Bindemittel für die Masse zu wirken bestimmt ist. Man darf aber gerade nur so viel Oel anwenden, als nothwendig ist, um aus dem Gemische eine Masse zu bilden, welche einen geringen Grad von Consistenz besitzt. Wenn man zu viel Oel anwenden würde, so wäre die Folge davon, daß sich die zwischen den feinen Spitzen der Reibtrommel befindlichen Räume mit der Masse verschmieren würden und das Reiben in den Trommeln viel länger als sonst fortgesetzt werden müßte.

Die mit dem Oele zu einer möglichst homogenen Masse zusammengeriebenen Bronzeabfälle werden nun auf ein Sieb gebracht, welches aus Metalldraht angefertigt und so engmaschig ist, als es überhaupt angefertigt werden kann. Mittelst einer feinen Metallbürste reibt man unter gelindem Druck die Metallmasse durch das Sieb in ein untergesetztes Gefäß. In Folge dieser Behandlung können sich in diesem Gefäße keine größeren Stückchen vorfinden, als solche, welche kleiner sind als die Maschen des Siebes. Die schon ziemlich homogene Masse, welche sich durch diese Behandlung ergiebt, wird nun in die mit den Metallspitzen versehenen Trommeln gebracht und diese in eine möglichst rasche Umdrehung versetzt; die kleinen Metalltheilchen werden in dieser Trommel mit großer Gewalt an die Mantelfläche geworfen und durch die feinen Spitzen, mit welchen

diese besetzt ist, in ein sehr feines Pulver verwandelt. Die Zeit, welche hierzu erforderlich ist, hängt sowohl von der Geschwindigkeit ab, mit welcher die Trommel gedreht wird, als auch von der Menge des auf einmal in Arbeit genommenen Pulvers. Um sich ein Bild von dem Fortschritte der Zertheilung machen zu können, läßt man die Trommel von Zeit zu Zeit stille stehen und prüft den Zustand ihres Inhaltes.

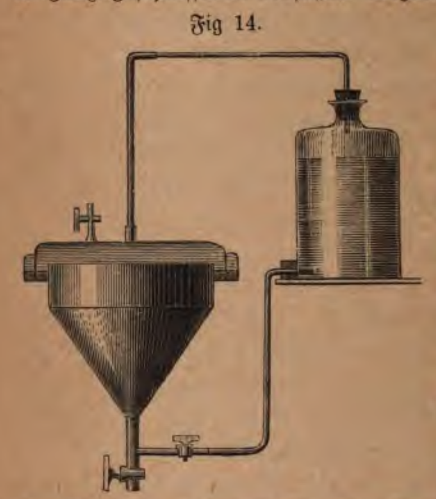
Nachdem die Masse genügend fein gerieben ist, wird sie aus der Trommel genommen, was am bequemsten dadurch geschehen kann, daß man die Trommel so einrichtet, daß sie sich in zwei Hälften zerlegen läßt. In den meisten Fabriken ist es üblich, das Bronzepulver dadurch von dem beigemengten Oele zu befreien, daß man die Masse in eine sehr kräftig wirkende hydraulische Presse brachte und sie daselbst dem höchsten Drucke aussetzte, den die Presse zu liefern vermochte. Das Oel, welches aus der Presse in diesem Falle abfließt, ist immer von einer grünlichen Färbung, was ein Beweis dafür ist, daß eine chemische Einwirkung stattgefunden hat; in Folge der großen Oberfläche, welche das Oel erhalten hat, wird es rasch ranzig und enthält dann immer eine gewisse Menge von freien Fettsäuren, welche das Kupfer sehr energisch angreifen.

Es ist aber möglich, die Anwendung der hydraulischen Presse ganz zu vermeiden, indem man das Oel durch irgend ein Lösungsmittel entfernt. Die fetten Oele lösen sich zwar sehr leicht in Schwefelkohlenstoff auf, aber man darf diesen nicht als Lösungsmittel in dem gegebenen Falle benützen, da der käufliche Schwefelkohlenstoff immer eine gewisse Menge von Schwefel in Lösung hält und hierdurch eine Schwärzung des Bronzepulvers stattfinden würde.

Sehr zweckmäßig ist es in dem vorliegenden Falle,

zum Auflösen des Oeles entweder den sogenannten Petroleumäther zu benützen, oder zu diesem Zwecke das gegenwärtig zu billigen Preisen im Handel vorkommende Benzin anzuwenden. Wegen der Flüchtigkeit dieser leicht entzündlichen Flüssigkeiten ist es dringend geboten, von dem Raume, in welchen man mit diesen Körpern arbeitet, jede Flamme ferne zu halten und auch, um große Verluste an dem Lösungsmittel zu vermeiden, die Behandlung der Masse in ganz geschlossenen Gefäßen vorzunehmen.

Fig 14.



Am sichersten ist, die Auflösung des Oeles in einem eigenen Apparate vorzunehmen, dessen Einrichtung eine sehr einfache ist. Figur 14 versinnlicht die Construction einer Vorrichtung, welche mit Vortheil zu unseren Zwecken angewendet werden kann. Dieselbe besteht aus einem cylindrischen Gefäße aus verzinntem Blech, welches oben mit einem umgebogenen Rande versehen ist und einen Deckel besitzt, der ebenfalls mit einem umgebogenen Rande versehen ist und in die rinnenförmige Vertiefung des Gefäßes paßt. Wenn man den Deckel aufsetzt und die Rinne mit Wasser füllt, so ist der Inhalt des Gefäßes luftdicht abgesperrt und es kann nichts von dem Inhalte des Gefäßes verdampfen. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, läuft das Gefäß nach unten kegel-

örmig zu und geht der kegelförmige Ansatz in ein Rohr
us, welches mit einem Hahne versehen ist. In diese Röhre
ündet an der Seite ein Rohr ein, das mit einem Glas-
efäße verbunden ist, in welchem das anzuwendende Lösungs-
ittel enthalten ist; vom Deckel geht ein Rohr ab, welches
n den Hals dieses Gefäßes mündet. Wenn man mit Hilfe
ieses Apparates das Bronzepulver von dem Oele befreien
ill, so bringt man zuerst in den kegelförmigen Theil des
efäßes ein Filter aus starkem Löschpapier und trägt da-
ir Sorge, daß dasselbe genau an die Wandung des Kegels
nliege, damit es nicht durch das Gewicht der auf dasselbe
elegten Bronze zerrissen werde. Das mit dem Oele ge-
engte Bronzepulver wird auf dieses Filter gebracht, der
eckel auf das Gefäß gesetzt und die Rinne mit Wasser
efüllt.

Durch Oeffnen des Hahnes, welcher an dem Gefäße
ngebracht ist, in dem sich das Lösungsmittel befindet,
ißt man von unten die Flüssigkeit in den Cylinder
eten; die in letzterem enthaltene Luft begiebt sich
urch das in dem Deckel angebrachte Rohr in das Gefäß,
elches das Lösungsmittel enthält. Nach einigen Stunden
at das Lösungsmittel das Oel gelöst und wird ein an dem
eckel angebrachter Hahn geöffnet und die Flüssigkeit durch
effnen des an dem kegelförmigen Theile befindlichen Hah-
es abgelassen. Sollte das Bronzepulver durch eine ein-
alige Behandlung mit dem Lösungsmittel noch nicht ganz
ntfernt sein, so wiederholt man die Behandlung mit einer
euen Menge des Lösungsmittels.

Das gehörig entfettete Bronzepulver wird sammt dem
ilter aus dem Apparate genommen und getrocknet. Wegen
er großen Vertheilung, in welcher sich die Theilchen der
ronze befinden, bildet die trockene Masse einen fest zu-

sammenhängenden Kuchen. Man zerdrückt diesen in einer Reibschale und kann ihn durch einiges Reiben vollends in feines Pulver auflösen.

Je nach der Farbe der zur Darstellung des Bronzepulvers angewendeten Legirung hat diese auch die entsprechende Färbung, doch ist die Farbe des Pulvers immer etwas heller als jene der zusammenhängenden Metallmasse, auf welchen Umstand bei der Darstellung einer Bronze von bestimmter Farbe immer gehörige Rücksicht genommen werden muß. Wenn man daher eine Bronze von einer bestimmten Nuance anfertigen will, so muß man hierzu stets ein Metallgemisch anwenden, welches eine etwas dunklere Färbung besitzt als die gewünschte Nuance.

Da sehr oft die Gewerbe des Metallblatt-Fabrikanten und jenes des Bronzepulver-Fabrikanten in einer und derselben Fabrik ausgeübt werden und auch manche Fabrikanten sich selbst die betreffenden Legirungen darstellen, so lassen wir nachstehend einige Angaben über die Zusammensetzung von Legirungen folgen, welche gewissen Nuancen entsprechen. Je mehr Zink die Legirungen enthalten, desto niedriger ist ihr Schmelzpunkt, desto größer ihre Sprödigkeit und Härte und desto heller ist ihre Farbe. Eine Vergrößerung des Kupfergehaltes bewirkt, daß sich die Farbe der Legirung jener des Goldes nähert und daß die Geschmeidigkeit zunimmt, eine Eigenschaft, welche zwar bei der Anfertigung von Blattmetall von Nutzen ist, aber der Darstellung des feinen Pulvers mehr hinderlich als förderlich ist.

Eine Zink-Kupferlegirung, welche zwischen 1 und 7 Percent Zink enthält, hat eine fast rein rothe oder doch dunkelrothgelbe Farbe; eine solche, deren Zinkgehalt zwischen [illegible] bis 13·8 Percent beträgt, eine rein goldgelbe Fär[illegible]g; zwischen 16·6 bis 25·0 Percent Zink erscheint ein

elb (das sogenannte Tombackgelb). Ueber diesen Percent-
ß hinaus bringt eine Steigerung des Zinkgehaltes die
arbe des Messings hervor und nimmt merkwürdigerweise
ne Legirung, welche noch mehr Zink enthält (33 bis 41
ercent), wieder eine in das Rothe neigende Färbung an;
iese Färbung tritt am kräftigsten hervor, wenn die Legirung
us gleichen Theilen Zink und Kupfer besteht.

Steigert man den Zinkgehalt der Legirung noch weiter,
o zeigt sich allmälig ein Uebergang der Farbe in's Weiße.
Dieser Uebergang ist schon an einer Legirung zu beobachten,
welche 51 Percent Zink enthält; eine Legirung, welche 51
Percent Zink enthält, zeigt eine rein goldgelbe Farbe und
esitzt einen hohen Grad von Sprödigkeit; bei einem Zink-
ehalte von 53 Percent beobachtet man eine röthlichweiße
arbe, bei 56 Percent geht diese in gelblichweiß, bei 64
ercent in bläulichweiß über und bei einem Zinkgehalt,
elcher zwischen 75 und 90 Percent schwankt, erhält man
egirungen von bleigrauer Farbe.

Legirungen, welche 1 bis 35 Percent Zink enthalten,
assen sich nur in der Kälte hämmern, und ist die Geschmei-
igkeit der Legirungen, die einen zwischen 15 und 20 Per-
ent betragenden Zinkgehalt besitzen, am größten; es eig-
en sich daher Legirungen, welche einen innerhalb dieser
Grenzen liegenden Zinkgehalt haben, am besten zur Anferti-
ung von Blattmetall. Jene Legirungen, deren Zinkgehalt
wischen 36 und 40 Percent liegt, lassen sich sowohl in
er Hitze als in der Kälte strecken, während die erst-
enannten beim Erhitzen brüchig werden. Bei einem grö-
ßeren Zinkgehalte nimmt die Dehnbarkeit wieder ab und
eigen sich Legirungen, welche etwa 60 bis 67 Percent Zink
nthalten, am sprödesten.

Wenn man selbst die Legirungen anfertigt, muß

man dieses in einem Ofen thun, welcher mit einem f
gut ziehenden Schornstein in Verbindung steht, denn d
Kupfer ist ein Metall, welches erst bei sehr hoher Tem
ratur flüssig wird. Um kein Kupfer durch Oxydation
verlieren, darf man das geschmolzene Metall nicht mit L
in Berührung kommen lassen, sondern muß dafür So
tragen, daß das Metall immer von einer Schichte glüh
der Kohle überdeckt bleibe, durch welche der Zutritt d
Sauerstoffes abgehalten wird. Wenn das Kupfer ganz g
schmolzen ist, wovon man sich durch Eintauchen eines Ho
stabes in das Metall und Umrühren überzeugt, bringt m
die Gesammtmenge des anzuwendenden Zinkes zu dem K
pfer. Es ist aber hierbei eine gewisse Uebung erforderli
weil sonst leicht ein großer Theil des Zinkes verflücht
wird, und die Dämpfe, sowie sie mit Luft in Berühru
kommen, sogleich verbrennen, was man an der blend
blauweißen Flamme erkennt, welche sich in diesem Fa
über dem Tiegel zeigt.

Man verfährt am besten auf die Weise, daß man d
Zink in den Tiegel wirft und gleichzeitig mit einem Ho
stabe kräftig in dem geschmolzenen Metalle rührt. Die P
ducte der trockenen Destillation, welche sich aus dem Ho
bei dieser hohen Temperatur in sehr großer Menge e
wickeln, tragen dazu bei, die Luft von der Oberfläche d
Metalles abzuhalten und die Oxydation der Zinkdämpfe
vermeiden. Durch Rühren mit dem Holzstabe sucht man d
Zink möglichst gleichmäßig in dem Kupfer zu vertheilen u
läßt dann den Tiegel langsam erkalten, gebraucht aber
Vorsicht, die Oberfläche des Metalles, so lange dasse
noch flüssig ist, mit glühenden Kohlen bedeckt zu erhalt

Das genügend abgekühlte Metall wird in flac
Eisenformen gegossen, in denen es rasch erstarrt und d

er Anwendung von Walzen in Bleche verwandelt wird,
durch Bearbeiten mit dem Hammer auf dieselbe Weise,
es die Goldschläger mit diesem Metalle thun, in dünne
ätter verwandelt werden.

Man kann außer durch Anwendung von Legirungen,
lche verschiedene Farben zeigen, die Bronzepulver durch
ei Methoden nuanciren, und zwar entweder durch Ver-
en mit gewissen intensiv färbenden Farbstoffen und durch
e theilweise Oxydation des auf das Feinste vertheilten
etallpulvers.

Wenn man die Farbe der Bronze durch Zusätze von
rbstoffen nuanciren will, so ist es immer angezeigt, den
her in einen Zustand der höchsten Vertheilung gebrachten
rbstoff durch Anwendung einer mechanischen Vorrichtung
f das innigste mit dem Bronzepulver zu mengen, weil
unter Anwendung von Handarbeit sehr zeitraubend ist,
se Mischung vorzunehmen. Selbst wenn man ganz ge-
ge Mengen von Bronze und Farbstoffen mit einander
einer Reibschale mischt, so muß man eine sehr lange Zeit
ßig reiben, bis man ein Gemenge erhält, dessen Färbung
rch und durch gleichmäßig ist.

Bei einem etwas größeren Betriebe erscheint es daher
gezeigt, dieses Mischen der Farbstoffe mit dem Bronze-
lver mit Hilfe einer mechanischen Vorrichtung auszuführen.
an kann sich hierzu eines sehr einfachen Apparates be-
nen, welcher aus einem Blechcylinder besteht, der leicht
hbar ist und an seinem Umfange einen gut schließenden
hieber besitzt; man bringt in diesen Cylinder das Bronze-
lver und den Farbstoff, welchen man mit der Bronze
ngen will, füllt aber die Trommel nur bis etwa zur
lfte mit den Pulvern an. Die fest geschlossene Trommel
d nun in langsame Umdrehung versetzt und läßt man die

Rotation der Trommel so lange andauern, bis eine aus derselben entnommene Probe eine ganz gleichmäßige Färbung zeigt.

Wenn man Bronzepulver in einem flachen Gefäße langsam erhitzt, so zeigt sich bei einer Temperatur, welche nicht sehr hoch über dem Siedepunkte des Wassers liegt, eine Aenderung in der Farbe des Pulvers, und zwar findet eine Dunklerwerden derselben statt. In Folge der großen Vertheilung, in welcher sich das Metallpulver befindet, nimmt dasselbe beim Erhitzen leicht Sauerstoff auf und findet eine oberflächliche Oxydation des Kupfers statt. Das hierbei entstehende Oxyd ist aber von dunkler Färbung und kann man daher durch diese Behandlung den Farbenton der Bronze nach Belieben dunkler nuanciren.

Diese Arbeit, an und für sich zwar eine sehr einfache, erfordert aber stets einen gewissen Grad von Uebung, wenn man ein Product von einer ganz bestimmten Nuance erzielen will. Man gelangt am sichersten zu einem entsprechenden Resultate, wenn man die zu oxydirende Bronze in einer dünnen Schichte, welche ganz gleichförmig dick sein soll, auf einer Metallplatte ausbreitet und diese Platte gleichmäßig von unten erhitzt. Das Pulver beginnt sich bald zu färben und hat man es durch Abkühlen jeder Platte in seiner Macht, dem Weiterschreiten der Oxydation in einem beliebigen Momente Einhalt zu thun.

In neuerer Zeit kommen Bronzen im Handel vor, welche alle möglichen Farben in höchst kräftiger Nuance zeigen und mit deren Hilfe sich ganz eigenthümliche Farbeneffecte hervorbringen lassen. Es werden diese Bronzefarben auf die Weise dargestellt, daß man irgend eine Anilinfarbe in einer geringen Menge von Weingeist löst, mit dieser Lösung das Bronzepulver übergießt und die Farbe durch

ügend langes Bearbeiten der Masse gleichmäßig durch die
sammtmenge der Bronze vertheilt. Man erhält auf diese
t Bronzefarben, welche sowohl einen grünen, rothen,
uen, violetten Schimmer besitzen, je nachdem man eine
entsprechenden Farbe zeigende Anilinfarbe angewendet
. Man kann diese mit Metallglanz versehenen Farben
h dadurch hervorbringen, daß man den zu bronzirenden
genstand mit einer weißen (Zink=) Bronze bronzirt und
einem Firniß überzieht, in welchem die entsprechende
ilinfarbe gelöst ist. Eine herrlich goldroth schimmernde
onzirung läßt sich dadurch hervorbringen, daß man den
genstand mit goldgelber Bronze bronzirt und mit einem
niß, in dem eine kleine Menge von Anilinroth auf=
öst ist, überzieht.

Es muß hier bemerkt werden, daß diese durch einen
berzug mit einem Firniß, in dem eine Anilinfarbe gelöst
nur dann schön ausfallen, wenn man die Anilinfarbe
sehr geringer Menge anwendet, weil diese Farben die
sgiebigsten sind, die wir überhaupt kennen, und in färben=
Kraft den dieser Eigenschaft wegen berühmt gewordenen
chenillecarmin noch weit übertreffen.

Wenn man Bronze durch Anilinfarben färbt, kann
n die verschiedensten Nuancen der betreffenden Farben
t dem Metallschimmer erhalten. So läßt sich nach Con=
dty eine sehr schöne blaue Bronzefarbe auf die Weise er=
lten, daß man weiße Bronze durch mehrere Stunden mit
ner schwachen Alaunlösung kocht, dieselbe auswäscht und
ocknet. Andererseits stellt man sich eine starke Lösung von
nilinblau in Weingeist dar, übergießt mit derselben die in
nem Mörser befindliche Bronze und rührt so lange um,
s der Weingeist verdunstet ist.

Man wiederholt diese Operation so oft, bis die ge=

wünschte Nuance in voller Stärke hervorgetreten ist, wäscht dann die gefärbte Bronze in reinem Wasser a Conradty empfiehlt außerdem, die fertige Waare mit et Erdöl zusammenzureiben und das Erdöl schließlich du Ausbreiten der Masse an der Luft abdunsten zu lass Diese Operation, für welche sich auch kein chemischer Gru angeben läßt, ist übrigens ganz überflüssig. Wenn m an Stelle der blauen Anilinfarbe irgend eine and Anilinfarbe oder Mischungen zweier derartiger Farben a wendet, so erhält man selbstverständlich die Bronze den betreffenden Farben.

So schön die auf diese Weise gefärbten Bronzen au sind, so haben sie doch meistens den Nachtheil, daß d Farben der meisten derselben nur eine geringe Haltbark besitzen und am Lichte in kurzer Zeit verblassen. Besonder ist dies der Fall, wenn man die bronzirten Gegenstän mit einem fetten Firniß überzieht. Nimmt man jedoch ein Weingeistfirniß oder irgend einen Firniß, der aus ein Harze und einem flüchtigen Lösungsmittel besteht, so erhä sich die Farbe der unter der Harzdecke geschützt liegend Bronze durch lange Zeit vollkommen unverändert.

Galvanische Kupferbronze.

Das auf galvanischem Weg gefällte Kupfer kann eben falls als Bronzefarbe benützt werden. Man stellt es a die einfachste Weise dadurch dar, daß man eine Lösung v ganz eisenfreiem Kupfervitriol in eine Flasche bringt, diese Abschnitzel von metallischem Zink wirft und d Flasche durch längere Zeit kräftig schüttelt. Das Kupf scheidet sich in kurzer Zeit in Form eines ungemein fein Niederschlages aus der hierbei stark warm werdenden Flüssi keit aus. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesa

melt und mit luftfreiem Wasser — am zweckmäßigsten ist kochendes Wasser anzuwenden — ausgewaschen und schnell getrocknet. Die der Luft ausgesetzten oberen Partien des Rückstandes im Filter haben gewöhnlich eine bräunliche Färbung, welche von einer beginnenden Oxydation des fein zertheilten Metalles herrührt, und werden beseitigt, die unteren zeigen die charakteristische Färbung des reinen Kupfers.

Auf ganz dieselbe Art läßt sich aus einer Lösung von Silbernitrat Silber in feinst vertheiltem Zustande ausscheiden; das auf diese Weise erhaltene Silberpulver befindet sich aber in einem Zustande so großer Vertheilung, daß es nur sehr wenig Licht reflectirt und in Folge dessen eine unscheinbare graue Farbe besitzt; erst wenn man die mit solchem Silber angefertigte Malerei mit einem harten Körper gelinde reibt, tritt der metallische Glanz deutlich hervor.

Die Wolfram-Bronzefarben.

Man kann diese theueren und darum nur selten angewendeten Farben dadurch darstellen, daß man wolframsaures Natron oder Kali in einem Porzellantiegel schmilzt und allmälig so viel Wolframsäure zufügt, daß die Masse sauer reagirt. Man fügt sodann so viel Zinnoxyd zu, daß die Wolframsäure gesättigt wird, und pulvert die Masse nach dem Erkalten auf das Feinste. Je nachdem man wolframsaures Kali oder Natron angewendet hat, erhält man eine violette oder röthliche Farbe, welche den eigenthümlichen Metallschimmer der Bronze zeigt.

XLVII.

Die vegetabilischen Bronzefarben.

Unter diesem eigentlich einen sonderbaren Widerspruch in sich schließenden Namen kommen Producte im Handel vor, welche, unter gewissen Verhältnissen angewendet, den damit überzogenen Gegenständen in der That einen eigenthümlichen Metallglanz verleihen, so daß sie ein Aussehen erhalten, welches jenem bronzirter Gegenstände täuschend ähnlich ist.

Die vegetabilischen Bronzefarben bestehen aus nichts Anderem als aus Lackfarben, welche so bereitet wurden, daß man die Lackfarbe möglichst rein und frei von fremden Beimengungen erhält. Man kann zur Bereitung dieser Farben sowohl die Lacke verwenden, welche sich aus dem Rothholze als auch aus dem Blauholze bereiten lassen.

Aus dem Rothholze läßt sich eine herrliche Bronzefarbe darstellen, welche entweder rein goldgelb erhalten werden kann, oder die man auch so zu bereiten vermag, daß die damit überzogenen Gegenstände das Aussehen der Flügeldecken der Rosenkäfer erhalten — somit einen goldgrünen Metallschimmer besitzen. In beiden Fällen stellt man sich zuerst einen möglichst reinen Lack dar, welchen man erhält, wenn man Rothholz mit Wasser auskocht, die Abkochung mit einer sehr geringen Menge von Carbolsäure versetzt (ein Zehntausendstel der Flüssigkeitsmenge) und durch mehrere

ochen stehen läßt. Die mittelst eines Hebers von dem
odensatze abgezogene Flüssigkeit wird erhitzt, mit etwa
) Percent Alaun von der ursprünglich angewendeten Roth-
lzmenge versetzt und wieder etwa eine Woche lang
ehen gelassen. Es bildet sich hierbei ein Niederschlag, den
an abfiltrirt, auswäscht und dann, je nachdem derselbe
ngewendet werden soll, trocknet oder in nassem Zustande
erarbeitet.

Soll die Bronzefarbe in Form von Wasserfarbe an-
ewendet werden, so läßt man sie nur so weit eintrocknen
ß ein dicker Brei entsteht, und mengt diesem etwa 10 Per-
nt seines Volumens an dickflüssiger Gummilösung bei,
daß eine dickflüssige Masse entsteht, welche sich noch mit
n Pinsel streichen läßt. Wenn man den Ueberzug auf
: zu bronzirenden Fläche so dick macht, daß er die Unter-
ge vollständig deckt, so erscheint derselbe nach dem Ein-
cknen in der goldgrünen Farbe.

Will man mit Hilfe dieser Masse eine Farbe erhalten,
lche jener Goldbronze sehr ähnlich ist, so muß man den
nahe ganz ausgetrockneten Farblack mit einer Flüssigkeit
machen, welche auf die Weise hergestellt wird, daß man
ße Seife unter Zusatz von möglichst wenig Wasser
einem Gefäße schmilzt, welches in ein anderes mit heißem
asser gefülltes eingesetzt ist. Nachdem die Seife voll-
ndig gelöst ist, setzt man derselben allmälig eine der
eifenmenge gleiche Quantität von weißem Wachs bei und
gt schließlich so viel Wasser zu, daß die Flüssigkeit nach
m Erkalten die Consistenz eines mäßig dicken Firnisses
hält.

Wenn man mit dieser Flüssigkeit eine entsprechende
Menge des noch etwas feuchten Rothholzlackes innig ver-
ibt und die Mischung dann auf Papier, Holz oder Leder

aufträgt und den trocken gewordenen Anstrich mit einer Glaskugel stark reibt, so nimmt er allmälig eine sehr schöne, der Goldbronze ähnliche Farbe an. Man benützt diese Art der Bronzirung sehr häufig in der Tapeten-Fabrikation und auch zum Färben von Luxusleder.

Damit diese Ueberzüge auch gegen die Einwirkung des Wassers geschützt seien, braucht man sie nach dem vollständigen Austrocknen blos mit einem durchsichtigen Firniß zu überziehen.

Es ist auch möglich, diese Bronzefarben sogleich mit einem Firniß gemengt anzuwenden; man muß zu diesem Zwecke das Lackpulver vollkommen austrocknen und dasselbe sodann sehr dick mit einem Firnisse anreiben, damit eine zähflüssige Masse entstehe, die sich eben noch streichen läßt.

Die Bereitung der vegetabilischen Bronze aus dem Blauholze geschieht auf ganz ähnliche Weise, wie dies eben für das Rothholz beschrieben wurde. Der Unterschied in der Anfertigung der Blauholzbronze und jener der Rothholzbronze besteht darin, daß man zur Darstellung des Blauholzlackes gewöhnlich eine Auflösung von zweifach Chlorzinn benützt, wenn man eine dunkle Bronzefarbe erhalten will, und die helle Goldfarbe mit Hilfe von Alaun darstellt. Durch gleichzeitige Anwendung beider Salzlösungen kann man Nuancen erhalten, welche zwischen den eben genannten liegen.

Wenn man den mit der Alaunlösung dargestellten Niederschlag nuanciren will, so kann dies mit Hilfe von doppeltchromsaurem Kali geschehen. Das Hämatoxilin bildet nämlich mit dem Chromoxyde eine tief blauschwarz gefärbte Verbindung, welche von so intensiv färbender Wirkung ist, daß man sie geradezu als Schreibtinte verwendet; man stellt

diese Tinte einfach dadurch dar, daß man einer Abkochung von Blauholz eine kleine Menge von Kalium-Bichromat zufügt.

Wenn man nun dem Niederschlag, welchen man durch Versetzen einer concentrirten Abkochung von Blauholz mit Alaunlösung erhält, eine sehr geringe Menge des dunkel gefärbten Niederschlages beimengt, so erhält man hierdurch Farben, welche den eigenthümlichen Metallglanz besitzen und deren Nuance von der Menge des zugesetzten doppeltchromsauren Kalis abhängig ist. Man muß aber mit dem Zusatze dieses Salzes höchst vorsichtig zu Werke gehen, indem ein ganz geringer Ueberschuß desselben schon hinreichend ist, um die Farbe so dunkel zu färben, daß sie nicht mehr als Bronze zu verwenden ist.

Der Farbenton des Niederschlages ist von der Concentration der Flüssigkeit und noch anderen Umständen abhängig, so daß es unmöglich ist, für die anzuwendenden Mengen bestimmte Vorschriften zu geben. In der Praxis verfährt man am zweckmäßigsten und sichersten auf die Weise, daß man das Kaliumchromat in einer großen Menge von Wasser auflöst und zuerst nur sehr kleine Mengen zu der Blauholzabkochung, welche man gleichzeitig mit Alaun versetzt, fügt und nach jedesmaligem Zusatze eine Probe dieses Niederschlages nimmt — diese rasch mit dem vorerwähnten Gemisch aus Seife und Wachs, welchem man außerdem noch etwas Leimlösung beimischt, versetzt und die Mischung auf Papier streicht. Ist die gewünschte Nuance noch nicht eingetreten, so giebt man abermals eine kleine Menge von Kaliumchromat zu, wiederholt die Probe und fährt damit so lange fort, bis man das gewünschte Resultat erreicht hat.

Für die Fabrikation von Tapeten und Luxusleder-

waaren giebt es nicht leicht Farben, welche bei so geringen Herstellungskosten so schöne Effecte geben würden als die vegetabilischen Bronzefarben, und verdienen dieselben daher die größte Beachtung seitens der Farbenfabrikanten als auch der Leder- und Papierfabrikanten.

Anhang: Die Brocatfarben.

In neuer Zeit kommen unter dem Namen Brocatfarben pulverförmige Körper in den Handel, welche sich durch einen starken Metall- oder glasähnlichen Glanz auszeichnen und ganz besonders für gewisse Zwecke, wie z. B. für die Tapeten-Fabrikation, sehr werthvoll sind, indem sich durch Anwendung dieser Farben ausgezeichnet schöne Effecte hervorbringen lassen. Die Brocatfarben bestehen aus Glimmer, welcher ziemlich fein gemahlen wird. Bekanntlich bildet der Glimmer ein in der Natur häufig vorkommendes Mineral, das sich durch eine in einer Richtung besonders ausgezeichnete Theilbarkeit auszeichnet und in verschiedenen Farben erscheint. In dünnen Blättchen ist der Glimmer farblos und vollkommen durchsichtig; in etwas dickeren Stücken zeigt derselbe jedoch in den meisten Fällen einen ausgesprochenen Metallglanz, der entweder mit jenem des Silbers oder des Goldes große Aehnlichkeit besitzt.

Der zu einem ziemlich feinen Pulver zerriebene Glimmer zeigt ebenfalls entweder den Gold- oder Silberglanz und unterscheidet man daher auch im Handel eine Goldbrocat- und eine Silberbrocatfarbe. Die Darstellung derselben geschieht durch einfaches Mahlen des Glimmers, den man vorher nach dem Aussehen, welches die Glimmerstücke zeigen, sortirt hat. Man kann den zerkleinerten Glimmer

tweder in Pulverform in den Handel setzen, oder den=
ben mit einem Bindemittel mischen, so daß das Product
gleich verwendbar ist. Als Bindemittel verwendet man
wöhnlich arabisches Gummi, kann aber dieses theuere
:oduct ganz zweckmäßig durch Dextringummi ersetzen. Die
f Papier aufgedruckten Brocatfarben verleihen demselben
ι Aussehen, als wenn es mit einer Bronzefarbe überzogen
ire, und haben diese Farben außer ihrer Billigkeit auch
ch den großen Vortheil, daß sie an der Luft vollkommen
veränderlich sind.

Die Fabrikation der Farben organischen Ursprunges.

I.

Die Lackfarben.

Die unter diesem Namen im Handel vorkommende[n] Farben bestehen in der Regel aus einem Farbstoffe organi[-]schen Ursprunges, der mit einem Metalloxyde in Verbindun[g] gebracht wurde; nur in wenigen Fällen sind es andere Ve[r-]bindungen der Farbstoffe, welche mit unter die Lackfarb[en] gezählt werden, die Indigoschwefelsäure gehört z. B. hierh[er]. In noch selteneren Fällen werden ganz reine Farbsto[ffe] angewendet, wie dieses z. B. bei dem Carthaminroth d[er] Fall ist.

Die weitaus überwiegende Mehrheit der Lackfarb[en] besteht aber, wie erwähnt, aus Verbindungen der Farbsto[ffe] mit einem Metalloxyde. Die Oxyde, mit denen man d[ie] Farbstoffe gewöhnlich vereinigt, sind Zinnoxyd, Bleioxyd u[nd] Thonerde.

Die Darstellung der Lackfarben geschieht gewöhnli[ch] auf die Weise, daß man die Lösung des Farbstoffes mit d[er] Lösung eines der Salze der erwähnten Oxyde mengt un[d]

Oxyd durch ein Alkali aus der Lösung ausscheidet.
t dem Oxyde wird auch der Farbstoff ausgeschieden und
et mit demselben jenen Körper, den man als Lackfarbe
ichnet.

Es ist noch nicht festgestellt, ob man in den Lackfarben
klich chemische Verbindungen der Farbstoffe mit den
talloxyden vor sich habe oder, ob die Farbstoffe blos
ch Flächenanziehung von den feinvertheilten Oxyden fest-
alten werden. Für das letztgenannte spricht der Umstand,
man eine größere oder geringere Menge des Farbstoffes
einer gegebenen Menge des Oxydes vereinigen kann.

Die Lackfarben zeigen sehr verschiedene Haltbarkeit;
rend manche derselben, wie z. B. die Krapplacke, zu den
barsten Farben gerechnet werden können, zeigen andere
der nur einen sehr geringen Grad von Haltbarkeit, wie
bei den Blauholzlacken der Fall ist.

Der größte Theil der Farbstoffe, welche zur Dar-
ung von Lackfarben Verwendung finden, entstammt dem
anzenreiche, nur einige wenige Farben werden mit Hilfe
Farbstoffen bereitet, die dem Thierreiche entnommen
. Die Eigenschaften der zur Fabrikation der Lackfarben
ützten Farbstoffe sind höchst mannigfaltige und erfordern
halb die verschiedenen Materialien eine verschiedene Be-
dlung, um aus ihnen Lackfarben herstellen zu können.
r werden daher bei der Beschreibung der Methoden der
rikation der Lackfarben den Weg einschlagen, daß wir
rst die Eigenschaften des betreffenden Farbstoffes be-
eiben werden und an diese die Darstellung der betreffen-
Lackfarben knüpfen. Nachdem wir in dem vorliegenden
rke den Plan festgehalten, die Farbstoffe nach der Farbe,
lche sie besitzen, zu beschreiben, so werden wir diese Ord-
ng auch bei den Lackfarben einhalten und werden wir

demnach die gelben, rothen, grünen Lackfarben verschiedenen Ursprunges in einem und demselben Abschnitte anführen, weil hierdurch das Aufsuchen einer bestimmten Farbe ungemein erleichtert wird.

Weiße Lackfarben kennen wir nicht; ebensowenig sind Lackfarben bekannt, die man als schwarz bezeichnen könnte. Mit Ausnahme dieser beiden Farben existiren aber nicht nur alle Glieder der Farbenscala als Lackfarben, sondern ist man auch im Stande, alle nur erdenklichen Nuancen in einer Lackfarbe herzustellen.

Um in dieser Richtung nur ein Beispiel anzuführen, erwähnen wir den Krapplack, der im Handel in einer großen Menge von Nuancen vorkommt; man kann den Krapplack vom hellsten Rosenroth bis zum dunkelsten Purpurroth — oder eigentlich Krapproth, welches eine ganz eigenthümliche Nuance des Roth bildet — herstellen.

Die vielen Nuancen einer und derselben Lackfarbe werden dadurch erhalten, daß man nämlich, wie dies bei der Fabrikation der Mineralfarben geschieht, der Farbe einen weißen Farbstoff beimengt, also gleichsam den Farbstoff verdünnt. Während aber bei der Fabrikation der Mineralfarben das weiße Pigment oft durch einen mechanischen Vorgang mit der aufzuhellenden Farbe gemengt werden muß, kann man die Nuancirung bei der Fabrikation der Lackfarben selbst vornehmen.

Um eine hellerfärbige Nuance einer Lackfarbe darzustellen, genügt es in der Regel, die Menge des Salzes, mit dessen Oxyd der Farbstoff ausgeschieden werden soll, zu vergrößern. Die Oxyde haben, mit Ausnahme des Bleioxydes, eine weiße Farbe; es lagert daher bei den hellen Nuancen eine geringe Menge des Farbstoffes auf einer großen Menge des Oxydes, während bei den dunkelfärbigen Lacken gerade

umgekehrte Verhältniß stattfindet; es ist eine große
nge des Farbstoffes einer geringen Menge von Oxyd
gelagert und erscheint die Farbe in Folge dessen sehr
kelfärbig. Wenn man von der Natur des Farbstoffes,
her in einer Lackfarbe enthalten ist, absieht und nur das
alloxyd in's Auge faßt, mit welchem der Farbstoff verbun-
ist, so ergiebt sich hieraus, daß die Lackfarben, welche
oxyd enthalten, nur einen geringen Grad von Haltbar-
besitzen können.

Die Verbindung aus dem Farbstoff und dem Metall-
de ist nämlich bei den Lackfarben eine so lockere, daß sie
h Schwefelwasserstoff leicht zerlegt wird. Wenn nun eine
hältige Lackfarbe der Einwirkung von schwefelwasserstoff-
iger Luft ausgesetzt ist, so ist ein Schwarzwerden der
be im Laufe der Zeit unausbleiblich. Auch jene Lack-
ben, welche Zinn enthalten, sind dem Einflusse des
wefelwasserstoffes unterworfen und verlieren in einer
t, welche nur eine sehr geringe Menge von Schwefel-
serstoff enthält, in kurzer Zeit ihre Schönheit und wer-
im Laufe der Zeit ganz mißfärbig.

Die Thonerde gehört zu jenen Metalloxyden, welche
gegen Schwefelwasserstoff indifferent verhalten und muß
er dieses Oxyd als das geeignetste zur Fabrikation von
kfarben bezeichnet werden. Die Thonerde wird gewöhnlich
Form von Alaun angewendet und ist zur Erzielung eines
oductes von schöner Farbe große Sorgfalt bei der Wahl
anzuwendenden Alauns nothwendig.

Der im Handel vorkommende Alaun enthält nämlich
r häufig eine gewisse Menge von Eisenoxyd; fällt man
Thonerde mit einem Farbstoffe gleichzeitig aus, so fällt
ch das in dem Alaune enthaltene Eisenoxyd aus der
sung und mengt sich dem Niederschlage bei. Das Eisen-

oxyd hat aber eine ziemlich dunkle Farbe und beeinflußt hierdurch die Nuance des Lackes auf sehr nachtheilige Weise.

Der Einfluß des Eisenoxydes auf die Farbe des Lackes ist ein so bedeutender, daß es z. B. ganz unmöglich ist, mit Hilfe eines eisenhältigen Alauns eine hellrothe Lackfarbe darzustellen. Um daher den Unannehmlichkeiten, welche die Anwendung eines eisenhältigen Alauns mit sich bringt, ganz überhoben zu sein, empfiehlt es sich, den Alaun vor der Anwendung zur Bereitung von Lackfarben auf seinen Eisengehalt zu untersuchen und jeden Alaun, welcher etwas größere Mengen von Eisenoxyd enthält, von vorne herein von der Anwendung in der Fabrikation von Lackfarben auszuschließen.

Am häufigsten verwendet man zur Darstellung der Lackfarben neben Alaun noch eine Lösung von Zinnchlorid, zweifach Chlorzinn, welche aber ganz frei von einfach Chlorzinn sein soll, und erhält in der Regel mit Hilfe des Alauns hellere, mit dem zweifach Chlorzinn dunklere Lacke. Selbstverständlich muß man auch dafür Sorge tragen, daß auch die Zinnlösung frei von Eisenverbindungen sei.

Der Weg, den man gewöhnlich zur Darstellung der Lackfarben einschlägt, ist ein sehr einfacher und besteht darin, daß man eine wässerige, vollkommen klare Lösung des Farbstoffes in Wasser zu erhalten sucht, welche man je nach der Menge des Farbstoffes, welcher sich in dem Wasser gelöst hat, mit Alaun- oder Zinnchloridlösung vermischt und durch Zusatz eines Alkalis das Oxyd aus der Metallsalzlösung ausfällt. Zum Ausfällen des Oxydes kann man sowohl Sodalösung als Potaschenlösung oder auch ätzende Alkalien verwenden. Das in neuerer Zeit sehr billig zu beschaffende Aetzammoniak eignet sich zu diesem Zwecke sehr gut, weil es frei von Eisen ist. Man muß mit dem Zusatze des

illungsmittels sehr vorsichtig sein und dasselbe nur tropfen-
eise zufügen, wenn einmal der größte Theil des Farb-
offes ausgefällt ist, weil ein Ueberschuß der alkalischen
lüssigkeit die Farbe des Niederschlages stark nuanciren
inte.

Die auf diese Weise erhaltenen Niederschläge, welche
on die Lackfarben darstellen, setzen sich, namentlich, wenn
mittelst des Zinnchlorides bereitet wurden, rasch in der
mehr fast ganz farblos gewordenen Flüssigkeit zu Boden
werden durch Decantiren von der Flüssigkeit getrennt,
eit dies angeht. Der dickflüssige Rückstand wird auf
er gebracht und nach mehrmaligem Auswaschen mit
ser an der Luft oder auch in Trockenstuben getrocknet.
Ein richtig bereiteter Lack bildet nach dem Trocknen
nur wenig zusammenhängende Masse, welche sich leicht
einem zarten Pulver zerreiben läßt, welches dann weiter
rbeitet werden kann, indem man den Lack entweder mit
oder mit Gummilösung anreibt, je nachdem man eine
- oder eine Aquarellfarbe darstellen will. Bei dieser
paration mischt man auch gleichzeitig die reinen Lack-
en mit jenen Stoffen, welche man anwendet, um die
be zu nuanciren. In den meisten Fällen benützt man
zu weiße Pigmente und erhält hierdurch je nach der
nge des angewendeten weißen Pigments immer hellere
ancen der Lackfarben.

Wenn es sich darum handelt, gewisse Lackfarben ab-
önen, so setzt man kleinere Mengen anderer Farbstoffe
welche den Farbenton beeinflussen. Wenn man z. B.
er rein roth erscheinenden Lackfarbe eine geringe Menge
es blauen Pigmentes beimengt, so erhält man hierdurch
e viel feurigere Farbe, welche in's Purpurfarbige neigt.
gt man zu einem gelben Pigmente eine geringe Menge

eines rothen oder blauen Farbstoffes, so erhält man im ersteren Falle ein feurigeres Gelb, welches unter Umständen in das Orangefarbene übergehen kann, während sich die Farbe des mit dem blauen Pigmente vermischten Gelb immer mehr in's Grüne neigen wird, je größer die Menge des zugesetzten blauen Farbstoffes ist.

Es sei hier bemerkt, daß es für den Farbenfabrikanten von großer Wichtigkeit ist, ein geübtes und für feine Farbenunterschiede sehr empfindliches Auge zu besitzen. Er ist hierdurch in die Lage versetzt, seine Farben in Bezug auf Reinheit des Farbentones in tadelloser Qualität zu erhalten; ja er kann sogar durch geschicktes Mengen einer zufälligerweise nicht sehr schön ausgefallenen Farbe mit einer geringen Quantität einer anderen, dieselbe in eine sehr feurige Farbe umwandeln.

Es ist ganz unmöglich, bestimmte Regeln für die Herstellung von Mischfarben aufzustellen; die Beurtheilung einer Farbennuance ist eine Sache, die sich nicht mit Worten lehren läßt, sondern welche lange Uebung erfordert. Man kann aber durch Anwendung gewisser Kunstgriffe — insoferne man nur im Besitze normal beschaffener Augen ist — bald dahin gelangen, sehr geringe Farbenunterschiede herauszufinden. Man hat zu diesem Zwecke blos nothwendig, sich aus solchen Farben, welche einen ganz bestimmten Ton zeigen, der frei von jeder fremden Beimengung ist, eine Farbenscala anzulegen, in welche man nach und nach gut gelungene Mischfarben einschaltet, so daß man auf diese Art eine Farbenleiter erhält, in welcher die einzelnen reinen Farben harmonisch in einander übergehen.

Wenn es sich nun darum handelt, eine Farbe darzustellen, welche einer bestimmten Nuance der Farbenscala entsprechen soll, so ist es bei einiger Uebung mit gar keinen

Schwierigkeiten verbunden, die betreffende Farbe zu erhalten, indem die Farbenscala gleich angiebt, von welcher Farbe ein Mehr oder Weniger vorhanden ist.

Die sogenannten Saftfarben zeichnen sich gewöhnlich durch sehr reine Farbentöne aus und werden auf die Weise dargestellt, daß man einen Farblack durch eine Säure oder durch eine starke Basis zerlegt, die auf diese Weise erhaltene Lösung des Farbstoffes bei gelinder Wärme eindampft, mit Gummi, Stärkemehl oder irgend einem anderen Verdickungsmittel mengt, damit die Masse eine solche Consistenz erhalte, daß man sie in Form von Kugeln oder Stängelchen bringen kann.

Die Abkochungen der Farbhölzer enthalten außer dem Farbstoff immer eine gewisse Menge fremder Körper, welche gleichzeitig mit dem Farbstoff ausgeschieden werden und die Schönheit der Farbe etwas beeinträchtigen. Wenn man nun einen solchen Lack zerlegt, so erhält man den Farbstoff in gereinigter Form und somit in seiner vollen Schönheit. Man könnte auch die auf die angegebene Art gereinigten Farbstofflösungen abermals mit einer Salzlösung fällen und erhielte dann Lacke, welche viel feuriger wären als die ersterhaltenen, allein der Verlust, welchen man bei dieser zweimaligen Fällung der Farbstoffe erleiden würde, wäre ein so großer, daß die Herstellungskosten der Lacke viel zu hohe würden.

von Kreidepulver wird der Lack aus der Lösung niedergeschlagen. Zur Herstellung der Farbe nimmt man gewöhnlich auf 100 Theile Gelbbeeren 500 Theile Wasser, fügt der Abkochung 20 Theile Alaun zu und gießt die Lösung auf 75 Theile fein geschlämmter Kreide. Der Niederschlag wird durch Absitzen von der Flüssigkeit getrennt, filtrirt, ausgewaschen und getrocknet.

Das im Handel vorkommende Schüttgelb wird gewöhnlich aus den gemengten Abkochungen von Gelbbeeren, Quercitronrinde und Curcuma dargestellt, welche man mit Alaunlösung versetzt und in die Flüssigkeit Kreide einrührt. Aus dem Niederschlage werden gewöhnlich kegelförmige Stücke geformt, die man als Schüttgelb in den Handel bringt und zu ordinären Malereien, sowie zum Färben des Leders benützt.

Der Wau-Lack.

Die Färberreseda (Reseda luteola) oder der Wau enthält einen gelben Farbstoff, der vielfach Anwendung in der Färberei findet und auch zur Herstellung einer gelben Lackfarbe verwendet werden kann.

Wenn man Wau mit Wasser abkocht, so erhält man ein stark gelbgrün gefärbtes Decoct, welches beim Erkalten gelbgrüne Flocken ausscheidet. Der Wau-Lack kann aus allen Theilen der Pflanze mit Ausnahme der Wurzel gewonnen werden, doch geben erfahrungsmäßig die Blüthenspitzen die größte Ausbeute an Farbstoff. Der Lack wird gewöhnlich als Thonerdelack dargestellt und verfährt man hierbei auf die Weise, daß man gleiche Gewichtsmengen von Wau und Alaun mit Wasser übergießt und so lange kocht, bis sich der Alaun vollständig gelöst hat und die Flüssigkeit tief gelb gefärbt erscheint. Die heiße Lösung

wird schnell durch ein dichtes Leinentuch gegossen und allmälig mit einer Sodalösung versetzt. Man gießt die Sodalösung in kleinen Partien zu, rührt nach jedesmaligem Zusatz um und fährt mit dem Zugießen der Sodalösung so lange fort, als noch ein Aufbrausen erfolgt.

Um einen feurig gelb gefärbten Wau-Lack zu erhalten, ist es von besonderer Wichtigkeit, ganz eisenfreien Alaun zu verwenden — selbst wenn die in dem Alaun enthaltene Eisenmenge nur eine sehr geringe ist, so ist sie doch schon von sehr nachtheiligem Einfluß auf die Schönheit der Farbe. Anstatt Soda zur Neutralisation des Alauns zu verwenden, kann man die Neutralisation mit Kreide vornehmen. Man verfährt hierbei ganz auf dieselbe Art, wie dies oben beschrieben wurde, und erhält aber in diesem Falle einen Niederschlag, der nicht blos aus Luteolin-Thonerde besteht, sondern auch noch den Gyps enthält, der sich in Folge der Zersetzung der Kreide gebildet hat.

Es ist unbedingt nothwendig, zur Fabrikation des Wau-Lackes ganz eisenfreie Chemikalien zu nehmen, denn der Wau enthält, wie fast alle Pflanzen, mehr oder weniger Gerbstoff, und dieser giebt mit Eisensalzen sehr dunkelfärbige blaue oder grüne Verbindungen, deren Anwesenheit schon in sehr geringer Menge hinreicht, um das Gelb der Farbe in eine schmutzige unschöne Farbe zu verwandeln.

Der Wau-Lack kann sowohl als Oel-, Leimfarbe als auch als Wasserfarbe verwendet werden. Früher wurde der Wau auch vielfach in der Färberei benützt, in neuerer Zeit wird derselbe jedoch weit seltener zum Färben angewendet, weil man jetzt mehrere Farbstoffe kennen gelernt hat, welche die mit Wau auf Geweben dargestellten an Schönheit beiweitem übertreffen, ohne größere Auslagen bei ihrer Herstellung zu verursachen als die Waufarben.

Der Gummiguttlack.

Das im Handel vorkommende Farbmateriale Gummigutt stammt aus Ostindien und ist der getrocknete Milchsaft von Bäumen. Das Gummigutt wird für sich allein als Malerfarbe benützt, dient jedoch in dieser Form nur als Wasserfarbe; wenn man das Gummigut in der Oelmalerei anwenden will, so muß es in einen Lack verwandelt werden.

Der Gummiguttlack erfordert eine etwas verschiedene Behandlung bei seiner Darstellung, indem sonst kein besonders schöner Lack erhalten wird. Am einfachsten stellt man denselben dar, wenn man das Gummigutt durch mehrere Tage mit Wasser behandelt und die weich gewordene Masse auf dem Reibsteine oder auf einer Farbemühle so lange reibt, bis sich dieselbe in einen ganz gleichförmigen Brei verwandelt hat, den man so weit mit Wasser verdünnt, daß eine dicke Flüssigkeit entsteht, welche man durch ein feines Sieb treibt.

Der Flüssigkeit wird eine heiß bereitete Alaunlösung in dem Verhältnisse zugefügt, daß auf 1 Theil Gummigutt 3 Theile Alaun genommen werden.

Die vereinigten Flüssigkeiten werden zum Sieden erhitzt, kochend heiß in ein Holzgefäß gegossen und unter starkem Umrühren mit 2 Theilen Salpetersäure vermischt. Schließlich fügt man eine verdünnte Auflösung von Potasche so lange in kleinen Partien zu, bis die ganze Flüssigkeit zu einer gallertartigen Masse erstarrt, welche man in dünnen Schichten auf Filtrirtücher bringt, mit Wasser gut auswäscht und bei gelinder Wärme trocknet.

Das präparirte Gummigutt.

Rohes Gummigutt läßt sich nicht zur Oelmalerei anwenden, indem es nie eine gleichartige Farbe liefert. Wenn man jedoch den Farbstoff von den beigemengten fremden Stoffen befreit, so erhält man ein sehr schönes Gelb, welches mit Oel angerieben, eine dauerhafte feurige Farbe von großer Schönheit liefert.

Der färbende Bestandtheil des Gummigutt ist ein harzartiger Körper, der sich in sehr starkem Weingeist ziemlich leicht löst. Nachdem nun die das Harz begleitenden Stoffe in Weingeist unlöslich sind, so kann man auf diese Weise den Farbstoff ohne große Kosten in reinem Zustande darstellen. Man bringt zu diesem Zwecke das grob gestoßene Gummigutt in eine große Flasche und übergießt es in derselben mit starkem Weingeist. Die wohl verschlossene Flasche wird an einen mäßig warmen Ort gestellt und wiederholt umgeschüttelt, wodurch eine tiefgelb gefärbte Lösung entsteht, welche man vorsichtig von dem Bodensatz abgießt.

Der Farbstoff ist nur in starkem Weingeist löslich, wenn man aber zu der Lösung Wasser setzt, so tritt bald eine solche Verdünnung des Weingeistes ein, daß sich der Farbstoff in Form von Flocken ausscheidet.

Man giebt nur so viel Wasser zu der Lösung, daß sich eben aller Farbstoff ausscheidet, was man an kleinen Proben, die man aus der Flüssigkeit nimmt, erkennen kann. Es ist von Wichtigkeit, nicht mehr Wasser zur Ausscheidung des Farbstoffes anzuwenden, als eben nothwendig ist, wenn man den Weingeist wieder durch Destilliren gewinnt und zu einer neuen Operation anwenden kann.

Beim Trocknen des aus der weingeistigen Lösung ausgeschiedenen Farbstoffes wird derselbe zu einer harten Masse, die auf das Feinste gepulvert werden muß, bevor man sie mit Oel abreiben kann.

Außer den hier beschriebenen Lackfarben giebt es noch eine Anzahl von gelben Lackfarben, welche man durch Behandeln der wässerigen Abkochungen verschiedener Farbmaterialien mit Alaunlösung und Neutralisiren der Flüssigkeit gewinnen kann.

Um nur einige dieser Farbenmaterialien zu nennen, führen wir an, daß sich aus den Abkochungen des Gelbholzes (von dem Färbermaulbeerbaume) des Quercitronholzes (von Quercus tinctoria) dem Fisetholze (von Rhus continus), der Berberitzenwurzel (von Berberis vulgaris), dem Orleans (der Früchte von Bixa orrellana), der Curcuma (der Wurzel von Curcuma longa) u. s. w. gelbe Lackfarben darstellen lassen, welche aber in der Malerei nur selten Anwendung finden, indem als gelbe Malerfarben meistens die mineralischen Farben wegen ihres schöneren Aussehens verwendet werden. Es werden aber die genannten Farbmaterialien in der Färberei sehr häufig zur Hervorbringung der verschiedensten Farbentöne, von gelb bis braun, benützt und finden auch die meisten derselben in der Zeugdruckerei Anwendung.

Der Gelbholzlack. (Morinlack.)

Unter den eben genannten Farbmaterialien liefert das Gelbholz eine Lackfarbe, welche so schön ist, daß sie eine häufigere Anwendung in der Malerei verdient, als dies bisher der Fall war. Man stellt dieselbe auf die Weise dar, daß man Gelbholz (im Handel auch alter Fustic, gelbes Bra-

filienholz, genannt) unmittelbar vor der Anwendung in feine Späne verwandelt und diese mit Wasser auskocht. Um aus dieser Abkochung den Lack darzustellen, versetzt man sie, so lange sie noch heiß ist, mit einer gleichfalls heißen Lösung von Alaun, wodurch beim Erkalten ein schön gelber Niederschlag entsteht, welcher getrocknet häufig unter dem Namen Schüttgelb im Handel vorkommt. (Das eigentliche Schüttgelb wird aus der Abkochung der Gelbbeeren dargestellt; der größte Theil des unter diesem Namen verkauften Farbmateriales wird aber aus Gemischen der Abkochungen der verschiedenen gelben Farbstoffe bereitet.)

Um aus Gelbholz ein überhaupt brauchbares Product zu erhalten, ist es unbedingt nothwendig, daß der zum Fällen des Farbstoffes verwendete Alaun vollkommen frei von Eisenverbindungen sei, indem sonst immer nur ein schmutzig grüner Lack erhalten wird. Da schon die geringste Spur von Eisen nachtheilig auf die Schönheit der Farbe einwirkt, so stellt man den Gelbholzlack häufiger mittelst des Bleioxydes dar.

Zur Darstellung des Blei-Gelbholzlackes läßt man die Abkochung des Gelbholzes einige Tage stehen, damit sich das Morin, welches neben der Morinsäure das färbende Princip des Gelbholzes ausmacht, ausscheide, filtrirt die Flüssigkeit von dem Niederschlage ab und versetzt sie mit einer Bleizuckerlösung, die man vorher mit Bleiglätte so lange gekocht hat, als sie noch davon auflöst, somit ein so basisches Salz enthält, als nur erhalten werden kann.

Der Blei-Gelbholzlack ist von feurig gelber Farbe, läßt sich sehr gut als Malerfarbe verwenden, theilt aber die allgemeine Eigenschaft der Bleifarben, nicht besonders luftbeständig zu sein; an schwefelwasserstoffhältiger Luft nimmt er sehr bald eine in's Bräunliche neigende Färbung

an. Durch Mischen des Lackes mit fein geschlämmter Kreide oder mit Stärkemehl kann man aus dem sattgelben Lacke verschiedene heller gefärbte Nuancen darstellen.

Der Quercitronlack.

Diese Lackfarbe wird nur selten für sich dargestellt, obwohl sie eine feurig gelbe Färbung besitzt; desto häufiger findet sie in der Färberei Anwendung, wo man die Farbe direct auf der zu färbenden Faser darstellt. Man kann den Quercitronlack durch Behandeln der wässerigen Abkochung der fein gemahlenen Rinde mit Zinnsalz unter Zusatz von etwas Alaunlösung darstellen. Durch Zinnsalze allein erhält man einen dunkler gelben Lack, als wenn man gleichzeitig Alaun anwendet, und kann hierdurch verschiedene Nuancen des Lackes erhalten.

Unter dem Namen Flavin kommt im Handel ein graugelbes Pulver vor, welches das Extract der Quercitronrinde ist und sich durch ein hohes Färbevermögen auszeichnet; man kann dieses Product an Stelle des Auszuges der Rinde mit Vortheil zur Darstellung des Lackes, sowie zum Färben selbst anwenden.

Seit dem Bekanntwerden der Anilinfarben hat die Verwendung aller Lackfarben eine gewaltige Einbuße erlitten, indem es mit Hilfe der Anilinfarben in den meisten Fällen möglich ist, feurigere Farben zu erhalten, ohne die vielen Arbeiten vornehmen zu müssen, welche das Färben oder Drucken mit den organischen Farbstoffen nöthig macht, und auch beim Färben nicht mehr so viel von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängt, als wie bei der Herstellung von gelben Farben mittelst der organischen Pigmente.

Das eben Gesagte hat nicht allein für die gelben Pig-

meine Geltung, sondern gilt auch für die vielen anderen Farbstoffe, deren sich die Färber in früherer Zeit zur Darstellung der verschiedenen Farben bedienten. Die Hauptursache, daß sich die neuen Farbstoffe so rasch in der Färberei eingebürgert haben, liegt einerseits in der unvergleichlichen Schönheit der sogenannten Anilinfarben, als auch in der bedeutend verringerten Arbeit, welche das Färben mit diesen Präparaten im Vergleiche mit den organischen Farbstoffen verursacht.

Das Purree oder das Indischgelb.

Dieser Farbstoff, der aber nicht mit der gleichnamigen gelben Kobaltfarbe verwechselt werden darf, kommt aus Indien nach Europa und besteht aus einer Verbindung von Magnesia mit einer organischen Säure, welche unter dem Namen Purreesäure oder Euxanthinsäure bekannt ist. Ueber die Abstammung dieses Farbstoffes existiren sehr getheilte Ansichten; nach der Meinung Einiger besteht dasselbe aus einem Producte, welches aus dem Harne von Kameelen dargestellt wird und sich aber nur bildet, wenn man die Kameele mit den Früchten der Mangostana mangifera füttert. Es ist jedoch wahrscheinlicher, daß das Pourree oder Purree ein reines Pflanzenproduct sei, welches durch Sättigen des Saftes einer Pflanze mit Magnesia erhalten wird. Das im Handel vorkommende Pourree erscheint in Form von knolligen Massen, welche ein Durchschnittsgewicht von 50 bis 60 Gramm haben, an der Außenseite eine dunkelbraune, auf der Bruchfläche aber eine schöne orangegelbe Farbe zeigen. Bis nun hat das Pourree nur eine geringe Anwendung als Farbmateriale gefunden und dürfte dieses Präparat, außer wenn der Preis derselben ein sehr niedriger werden würde, nie zu einer bedeutenderen Anwendung in der Industrie

langen, da man eine große Zahl anderer viel billigerer arbstoffe kennt, welche von gleich schöner Farbe sind.

Der Farbstoff des Safrans.

Die getrockneten Narben der Blüthen des Safrans — ner zu den Schwertliliengewächsen gehörigen Pflanze — e seit langer Zeit zum Färben von Speisen angewendet erden, enthalten einen sehr schönen eigenthümlich gelb — frangelb — gefärbten Farbstoff, welcher in früherer Zeit ziem- ch häufig zum Färben der Seide und ganz besonders zum ärben des Handschuhleders Verwendung fand, gegenwärtig ber fast ganz außer Gebrauch gekommen ist, indem man t den Anilinfarben eben so schöne, aber bedeutend illigere Farben kennen gelernt hat, als sie der theuere safran liefert. Wegen seines hohen Preises — erst beiläufig 0.000 Blüthennarben geben 1 Kilogramm Safran — nn dies Farbmateriale nicht zur Darstellung von Lack- rben benützt werden, obwohl die Lackfarben, welche man s Versuches wegen mit dem Safran bereitet hat, in Be- g auf Schönheit nichts zu wünschen übrig lassen, sich er nicht durch eine besonders große Haltbarkeit auszeichnen.

III.

Die rothen Lackfarben.

Die Cochenille und der Carmin.

Im Alterthume wurde bekanntlich die Purpurfarbe s der Purpurschnecke dargestellt und war so kostbar, daß

sie als das Attribut der königlichen Würde angesehen wurde. Der Sage nach sollen die Tyrer diese Farbe entdeckt haben; jedenfalls verstanden sie die Kunst, mit Purpur zu färben, und wurden Tyrische Purpurgewänder nach den Schriften der Alten als der höchste Luxus betrachtet. Die Kunst der Purpurgewinnung aus den Purpurschnecken war im Laufe der Zeit verloren gegangen; in neuerer Zeit hat man wieder gelernt, den in den Purpurschnecken enthaltenen Farbstoff darzustellen, hat aber gefunden, daß derselbe keineswegs den Anschauungen entspricht, welche wir von einer schönen feurigen Farbe haben.

Als die Spanier Mexico eroberten, fanden sie daselbst die Cultur eines Insectes vor, welches einen herrlich rothen Farbstoff lieferte. Das betreffende Insect, aus der Familie der Schildläuse, die Scharlach-Schildlaus, lebt auf verschiedenen Cacteen, besonders auf Cactus coccinellifer und Cactus opuntia als Parasit und haben nur die Weibchen als Farbmateriale Benützung, indem die männlichen Thiere sehr klein und auch viel seltener als die Weibchen sind. Von Mexico aus verbreitete sich die Cultur der betreffenden Cactusarten und der Scharlach-Schildläuse nach beinahe allen tropischen Ländern.

Die auf den Cactuspflanzen in ungeheurer Zahl festsitzenden Weibchen der Scharlach-Schildlaus werden mittelst Bürsten abgestreift und durch Erhitzen auf heißen Blechen getödtet. Sie erscheinen dann in Form von hirsekorngroßen Körnern, welche eine runzelige Oberfläche besitzen und mit einem silbergrauen Staub bedeckt sind. Diese Sorte der Cochenille ist die geschätzteste; im Handel kommt jedoch auch schwarze Cochenille vor, welche eine braunschwarze Farbe besitzt und dadurch gewonnen wird, daß man die Thiere durch Eintauchen in siedendes Wasser getödtet hat, wobei

: Staub, von welchem die Thiere im Leben bedeckt
estreift wird. Beim Zerreiben liefert die Cochenille
n unansehnliches rothbraunes Pulver.
bst wenn man die Cochenille mit ziemlich starken
:ungsgläsern untersucht, erkennt man nur schwierig
ische Natur; beim Anschauen mit freiem Auge ist
t möglich. Dieser Umstand hat Veranlassung zu
aublichsten Fälschungen der kostbaren Waare ge=
s sind Fälle bekannt geworden, in denen Massen,
r Hauptsache nach aus Mehlteig bestanden, durch
ie Gestalt der Cochenille gegeben wurde; die Körner
nit einem billigen rothen Farbstoff gefärbt und
nan sie mit dem Staube, welcher sich in den Kisten
in denen Cochenille verpackt war, eingepudert hatte,
nille in den Handel gesetzt.
ßt diesem groben Betruge, durch welchen ein Ken=
Waare nicht getäuscht werden kann, kommt aber
en ein anderer vor, der weit schwieriger zu er=
. Es wird nämlich eine Waare in den Handel ge=
elche allerdings aus echter Cochenille besteht, der
n der größte Theil des Farbstoffes entzogen ist
je durch Pudern mit dem von der Cochenille ab=
ı Staub wieder grau gefärbt worden ist. Derartige
te Cochenille ist aber daran zu erkennen, daß ihr
icht mehr jene braunrothe Farbe zeigt, welche der
uten Waare eigen ist.
den Cochenillethierchen findet sich eine sehr große
on Farbstoff vor und beträgt dieselbe gegen 50
on dem Gesammtgewichte der trockenen Cochenille.
ßtoff, welcher mit dem Namen Carmin bezeichnet
in bezeichnet mit diesem Namen aber auch den aus
ßtoffe dargestellten Lack), ist in Wasser mit schön

rother Farbe löslich. Wenn man Cochenille mit Was
auskocht, so muß man das Auskochen sehr oft wiederhol
indem immer neue Mengen von Farbstoff in Lösung geh
man kann die Cochenille zwar durch oftmaliges Auskoch
mit Wasser an Farbstoff erschöpfen, erhält aber hierdu
eine große Menge von Flüssigkeit, welche arm an Farbstoff

Um mittelst einer geringen Flüssigkeitsmenge eine c
centrirte Lösung des Cochenillefarbstoffes zu erhalten, m
man die Cochenille pulvern. Dies ist aber eine Arb
welche wegen der zähen Beschaffenheit der Cochenille
sehr schwierig auszuführen ist und nie ein feines Pul
liefert, indem die Cochenille bei einem gewissen Grad
Verkleinerung zu einer teigartigen Masse wird. Man kom
am ehesten zu einem Ziele, wenn man die Cochenille z
reißt, wozu ein Apparat, der in seiner Einrichtung ga
den zum Mahlen des Kaffees verwendeten Mühlen glei
sehr gute Dienste leistet. Weil sich aber die Vertiefung
des zermalmend wirkenden Stahlkegels leicht mit der C
chenillemasse verschmieren, so muß diese Vorrichtung so e
gerichtet sein, daß sich der Mahlkegel ausheben und r
nigen läßt.

Das in der Cochenille enthaltene färbende Prin
ist eine Säure, die sogenannte Carminsäure, welche n
ihrem Entdecker Warren de la Rue auf folgende Art d
gestellt wird: Man kocht 1 Theil gepulverter Cochen
mit 40 Theilen Wasser durch 20 Minuten, läßt die F
sigkeit sodann behufs der Abscheidung der ungelösten S
stanzen durch einige Zeit stehen, gießt sie von dem Bod
satze ab und versetzt sie mit der Lösung von 6 The
Bleizucker, welche mit 1 Theil Essigsäure angesäuert wu
Es bildet sich hierdurch ein aus unreinem carminsa
Blei bestehender Niederschlag, den man durch Filtra

von der entfärbten Flüssigkeit trennt und sorgfältig auswäscht. Dieser Niederschlag wird noch naß in Wasser vertheilt und in dieses Schwefelwasserstoffgas geleitet, durch welches das carminsaure Blei in Schwefelblei und in den Farbstoff zerlegt wird, der sich in dem Wasser löst. Der Farbstoff ist aber in diesem Falle noch nicht ganz rein und wird, um denselben rein zu erhalten, die Lösung nochmals wie das erste Mal mit Bleizuckerlösuug gefällt und der gewaschene Niederschlag wieder mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Die so erhaltene Lösung wird bei sehr gelinder Wärme abgedampft, der Rückstand in kochendem Weingeist gelöst, die Lösung zur Zersetzung der noch vorhandenen geringen Mengen von carminsaurem Blei mit etwas Phosphorsäure erwärmt, mit Aether versetzt, von dem Niederschlage, der sich in Folge dieser Behandlung noch in sehr geringen Mengen ausscheidet, getrennt und die Flüssigkeit verdunstet.

Durch dieses Verfahren erhält man die Carminsäure zwar ganz frei von jeder fremden Beimengung, leider ist das Verfahren so umständlich, daß es in der Praxis keine Anwendung finden kann. Die reine Carminsäure stellt eine purpurrothe Masse dar, welche an den Kanten rothes Licht durchläßt und nach dem Zerreiben ein rein scharlachrothes Pulver bildet. Sie löst sich in Wasser uud die Lösung giebt auf Zusatz von Alaunlösung und Ammoniak einen charakteristisch gefärbten Niederschlag, dessen Farbe das reinste Carminroth darstellt; durch Blei-, Zink- und Kupfersalze erhält man purpurothe Niederschläge. Die Zusammensetzung der Carminsäure ist $C_{17} H_{18} O_{10}$.

IV.

Die Darstellung des Carmins.

Der Farbstoff der Cochenille wird als Malerfa
in der Form eines Lackes angewendet, welcher unter de
Namen Carmin zu den schönsten, aber auch kostspieligst
Farben gehört, welche überhaupt in der Malerei benü
werden. So einfach auch die Darstellung des Carmins z
sein scheint, so ist es dennoch nicht leicht, einen Carm
zu erhalten, welcher von großer Schönheit ist, und spiel
hierbei gewisse, gegenwärtig noch nicht ganz erklärte Ve
hältnisse eine wesentliche Rolle. Bis vor nicht langer Z
wurde die Darstellung der schönen Carmine als ein G
heimniß betrachtet, was sie aber gegenwärtig nicht m
ist, indem Jedermann bei gehöriger Sorgfalt im Stan
ist, ein allen Anforderungen entsprechendes Product her
stellen. Wir kennen eine große Zahl von Vorschriften, n
denen sich Carmin darstellen läßt, und werden wir
Nachstehenden einige der besten angeben.

Welche Methode der Darstellung des Carmins
auch einschlägt, so müssen immer gewisse Vorsichtsmaßre
eingehalten werden, ohne welche es absolut unmöglich
feurigen Carmin herzustellen. Da Alkalien und auch a
lische Erden schon in sehr geringer Menge auf den Car
farbstoff nuancirend einwirken, so darf man zur Herstell
des Carmins nie Brunnenwasser verwenden, welches im

haltig ist, man bediene sich reinen Regenwassers oder
h besser des destillirten Wassers.

Die Abkochung der Cochenille ist ziemlich schwierig
filtriren, Papier läßt sich hierzu fast gar nicht verwen-
, indem sich die Poren desselben in ganz kurzer Zeit
stark verlegen, daß man immerfort neue Filter anwen-
 müßte. Am zweckmäßigsten ist es, sich feiner Seiden-
her zu bedienen, welche aber nicht mit Seife gewaschen
rden dürfen, indem durch das Gewebe immer eine kleine
enge der Seife zurückgehalten wird, welche durch ihre
kalicität auf die Farbe einwirken würde. Die Gefäße,
en man sich zur Darstellung des Carmins bedient, sollen
ßer dem kupfernen, wohlverzinnten Kegel, in dem man
 Auskochen der Cochenille vornimmt, aus Glas oder
rzellan sein, weil sich solche Gefäße am leichtesten rei-
en lassen und die größte Reinlichkeit eine Grundbedin-
ng zum Gelingen der Arbeit ist.

Die größte Sorgfalt ist darauf zu verwenden, daß
hrend der ganzen Arbeit kein Eisen mit der Flüssigkeit
Berührung kommt: die kleinste Spur von Eisen, welche
dem Carmin gelangt, würde bewirken, daß die erhaltene
rbe unschön aussieht.

Die Methoden zur fabriksmäßigen Darstellung des
rmins gründen sich alle darauf, daß sich der Farbstoff
 Wasser löst und durch Zusatz einer kleinen Menge
nes absolut eisenfreien Thonerdesalzes — gewöhnlich ver-
endet man Alaun — ausgeschieden wird. Je langsamer
ie Ausscheidung des Carmins erfolgt, desto schöner fällt
ie Farbe in der Regel aus. Man macht allgemein die
Wahrnehmung, daß die zuletzt ausgeschiedenen Partien des
Carmins die feurigste Farbe zeigen, was daher kommt,
daß die fremden Substanzen, welche sich neben der Carmin-

säure in der Abkochung vorfinden, mit den zuerst au-
fällten Partien des Niederschlages herausfallen. Nach d
durch die Schönheit des hierbei gewonnenen Productes
rühmt gewordenen Verfahren von Frau Cenette stellt m
eine Flüssigkeit dar, welche erst nach etwa drei Woch
allen Carmin ausscheidet. Während dieser langen Zeit ge
der größte Theil der Substanzen, welche sich nebst der Car-
minsäure im Wasser gelöst vorfinden, in Zersetzung über,
die Flüssigkeit nimmt einen unangenehmen Geruch an und
bedeckt sich dicht mit Schimmel. Nach unserer Ansicht e-
hält man nach diesem Verfahren gerade darum ein so
schönes Product, weil der größte Theil der verunreinigen-
den Substanzen zersetzt wird; je mehr sich das Product in
seiner Zusammensetzung aber der Verbindung nähert, welche
blos aus Carminsäure und Thonerde besteht, desto reiner
roth und desto feuriger fällt die Farbe aus.

Es ist eine Thatsache, daß das Licht einen wesent-
lichen Einfluß auf die Schönheit der Carminfarbe nimmt;
während der trüben Wintertage ist es ganz unmöglich, so
schönen Carmin darzustellen, wie während des Sommers.
An Stelle des Alauns zur Ausscheidung des Carminfarb-
stoffes kann man sich auch einer Zinnauflösung bedienen;
doch zeigt der auf diese Weise erhaltene Carmin immer
eine Nuance, welche von jener des Thonerde-Carmins ver-
schieden ist.

Carmin nach Cenette's Methode.

Man kocht 1 Kilogramm Cochenille, welche auf das
feinste gepulvert wurde, mit 75 Liter Wasser während zwei
Stunden, fügt dann 90 Gramm Kalisalpeter zu, kocht durch
drei Minuten, fügt dann 120 Gramm Kleesalz zu und er-
...t die Flüssigkeit durch weitere zehn Minuten im Kochen.

Die Flüssigkeit wird dann durch Absetzen ganz geklärt und mittelst eines Hebers von dem Bodensatze abgezogen und in flache Glasschalen gebracht, welche an einem hellen, gleichmäßig warmen Orte, vor Staub geschützt, aufgestellt sind. Es scheidet sich während mehreren Wochen der Carmin aus, und zwar fallen die zuletzt ausgeschiedenen Partien immer feuriger aus als die ersteren. Der Zusatz von Kleesalz hat den Zweck, zur Ausscheidung des Carmins beizutragen, denn die sauren Salze haben ebenfalls die Eigenschaft, Carmin aus Lösungen abzuscheiden; die Vermischung von Salpeter zu der Lösung kann füglich ganz wegbleiben.

Die meisten der Vorschriften, welche zur Anfertigung von Carmin oft um hohe Preise verkauft werden, weichen von den eben angegebenen nur wenig ab; außer dem sauren Kaliumoxalat (Kleesalz) kommt auch Weinstein (saures Kaliumtartrat) zur Anwendung; Kleesalz ist jedoch vorzuziehen, weil sich der Weinstein nur sehr schwer in Wasser auflöst.

Von Wichtigkeit ist es ferner immer, die Cochenilleabkochung nicht besonders concentrirt zu nehmen und auch nur kleine Alaunmengen beizufügen. Die geklärte Flüssigkeit wird in flachen Glasschalen hingestellt und ist es zu empfehlen, die Beschaffenheit des Bodensatzes innerhalb einiger Tage zu untersuchen; hat sich schon eine größere Menge von rothem Bodensatz gebildet, so gießt man die Flüssigkeit in andere Schalen, in denen sich im Laufe der nächsten Tage abermals Carmin, und zwar gewöhnlich feuriger gefärbter Carmin ausscheidet, als das erste Mal.

Man kocht z. B. 125 Gramm Cochenille mit 5 Liter Wasser durch 15 Minuten, fügt der kochenden Flüssigkeit 30 Gramm sehr fein gepulverten Alaun zu, kocht durch einige Minuten, läßt die Flüssigkeit abklären und erkalten;

man erhält so binnen wenigen Stunden die größte Carminmenge, aber die Flüssigkeit scheidet nach mehreren Tagen noch Carmin ab.

Nach einer anderen Vorschrift kocht man 500 Gramm Cochenille mit 30 Liter Wasser, fügt zuerst 60 Gramm Weinsteinpulver, dann 30 Gramm Alaun zu, kocht noch durch einige Minuten fort und läßt die Flüssigkeit dann abkühlen. Um mittelst einer Zinnlösung in sehr kurzer Zeit Carmin zu erhalten, verfährt man genau so, wie es eben angegeben wurde; die Flüssigkeit, welche man bei den früher angegebenen Methoden zur freiwilligen Abscheidung des Carmins hinstellt, wird aber hier in den Kessel zurückgebracht und mit einer Auflösung von reinem Zinnsalz in Wasser so lange tropfenweise versetzt, als die Flüssigkeit noch merklich roth gefärbt erscheint. Der Carmin scheidet sich hierbei am Boden des Kessels aus und die von demselben abgegossene Flüssigkeit, selbst wenn sie fast ganz farblos aussieht, liefert nach einigen Tagen noch eine kleine Menge von Carmin.

Von vielen Seiten sind Vorschläge gemacht worden, um die Farbe des fertigen Carmins noch zu erhöhen, oder wie der technische Ausdruck lautet, anzufeuern. Wenn man das Anfeuern durchführen will, so muß dieses mit der größten Vorsicht geschehen, denn sonst kann es sehr leicht vorkommen, daß man anstatt eines schöneren Productes ein minder schönes erzielt. Das Anfeuern des Carmins geschieht mittelst des Ammoniaks, und zwar auf die Weise, daß man den Carmin mit destillirtem Wasser befeuchtet, in dem etwa $^1/_{20}$ an Ammoniakflüssigkeit enthalten ist. Der Carmin löst sich leicht in Aetzammoniak auf und kann man dieses Verhalten dazu verwenden, um Carmin auf seine Reinheit zu prüfen.

Reiner Carmin muß sich beim Digeriren mit der fünf- bis sechsfachen Menge von Aetzammoniak ohne Rückstand auflösen; bleibt ein merklicher Rückstand, so deutet dieser immer auf einen absichtlich gemachten Zusatz eines fremden Körpers. Am häufigsten ist die Verfälschung mit Stärkemehl, Zinnober und auch anderen billigen Lackfarben.

Wenn man Carmin mit der angegebenen Menge von Ammoniak behandelt, so entsteht eine rothe Lösung, welche als rothe Tinte benützt werden kann; diese Lösung kann aber auch zur Reinigung des Carmins benützt werden. Man hat zu diesem Zwecke blos nothwendig, die Lösung in einer unverschlossenen Flasche durch einige Zeit stehen zu lassen; das Ammoniak verflüchtigt und der größte Theil des Carmins setzt sich als ein sehr feines Pulver am Boden der Flasche ab.

Der Carmin findet in der Malerei eine sehr ausgedehnte Anwendung und ist für manche Zwecke durch keinen anderen Farbstoff zu ersetzen; es ist z. B. nicht möglich, die unter dem Namen Rouge vegétal bekannte feine Schminke auf andere Weise als unter Zuhilfenahme von Carmin anzufertigen. Der Carmin kann auch zu allen Arten der Malerei verwendet werden und ist als eine ganz unschädliche Farbe für Conditoren zum Bemalen und Färben von Zuckerwerk wichtig.

Der Münchener-Wiener-Pariser Lack.

Die schöne hochrothe Lackfarbe, welche auch noch außer den angegebenen Namen als Florentiner-Lack bezeichnet wird, unterscheidet sich von dem Carmine dadurch, daß sie eine weit größere Menge von Thonerde enthält als der Carmin, aslo den eigentlichen Charakter einer Lackfarbe besitzt; bisweilen mischt man sogar den Carminlack absichtlich

mit leichten weißen Substanzen, wie z. B. mit Magnesia, um entweder hellere Nuancen hervorzubringen oder billigere Waaren zu erzielen.

Während zur Darstellung eines feinen Carmins unbedingt nur die feinsten Sorten von Carmin verwendet werden dürfen, kann man sich zur Bereitung des Münchener Lackes der billigeren Sorten bedienen und auch mit Vortheil die Abfälle von mit Cochenille gefärbtem Tuch zur Gewinnung des Farbstoffes verwenden. Da man die zur Carminbereitung dienende Cochenille nur verhältnißmäßig kurze Zeit auskocht, so enthält der hinterbleibende Rückstand noch sehr bedeutende Mengen von Farbstoff, welche bis zur Hälfte der überhaupt vorhandenen Farbstoffmenge gehen können.

Zur Darstellung des Carminlackes bedient man sich derselben Materialien wie zur Darstellung des Carmins und ist auch in diesem Falle auf die Reinheit der angewendeten Materialien Gewicht zu legen. Die Alaunmenge, welche man im Verhältniß zu der angewendeten Cochenillemenge nimmt, beträgt gewöhnlich das 10- bis 15fache derselben, und giebt man in den meisten Fällen eine kleine Menge von Zinnchlorür, sowie von gestoßenem Weinstein hinzu, um die Farbe etwas anzufeuern. Die genannten Stoffe werden mit der Cochenille gekocht und die von dem ungelösten Theile abgegossene Flüssigkeit wird mit Soda so lange versetzt, bis kein Aufbrausen mehr entsteht; bei der Neutralisation der Flüssigkeit scheidet sich der Lack aus und wird durch Waschen von den anhängenden Salzen befreit. Anstatt den Carminlack mit Thonerde darzustellen, kann man hierzu auch Magnesia verwenden, welche in Form von schwefelsaurer Magnesia verwendet wird. Je mehr man Magnesia anwendet, desto heller wird der Carminlack. Die

Verhältnisse, in denen man die Substanzen anwendet, sind
ehr mannigfaltige; beinahe jeder Fabrikant hat eine andere
Vorschrift zur Bereitung des Münchener Lackes. Verhält-
isse, bei deren Anwendung wir immer ein günstiges Er-
ebniß erzielt haben, sind z. B. die nachstehend angeführten:
0 Theile Cochenille, 150 Theile Alaun, 250 Theile Wasser,
der 10 Theile Cochenille, 5 Theile schwefelsaure Magnesia,
/2 Theil Alaun.

Bei der Fabrikation von Münchener Lack ist es immer
ngezeigt, einen ziemlich dunkelfärbigen Lack darzustellen;
erselbe läßt sich dann sowohl im nassen, als auch im
rockenen Zustande ohne Schwierigkeiten mit einem weißen
Farbstoff mengen und kann man dadurch leicht jede belie-
ige Nuance — bis zum zartesten Rosenroth — herstellen.

Die Ammoniak-Cochenille.

Dieses Präparat, welches hauptsächlich von den Fär-
ern verwendet wird, kann dadurch erhalten werden, daß
man Cochenille in einer gut verschlossenen Flasche mit starkem
Aetzammoniak behandelt, wobei der Farbstoff in Lösung
eht. Die ganze Masse — ohne daß man den ungelösten
Rückstand von der Lösung trennt — wird nach etwa einem
Monat unter Zusatz von etwa drei Percent der angewen-
eten Cochenillemenge an Alaun versetzt und bei gelinder
Wärme in einem verzinnten Kessel so weit eingedampft, daß
e erkaltete Masse zu einer teigartigen Masse erstarrt. Durch
usatz einer kleinen Menge von Stärkemehl, welche man
orher zu Kleister gekocht hat, findet das Festwerden der
rkalteten Masse viel leichter statt, als wenn man diesen
Zusatz unterläßt. Die sogenannte Cochenille en pâte ist
Cochenille, welche auf die eben angegebene Art behandelt

wurde und gewöhnlich in Form von Kuchen oder Täfelchen in den Handel gesetzt wird.

Außer der Cochenille enthalten noch mehrere Arten von Schildläusen einen rothen Farbstoff und werden in beschränktem Maße zur Darstellung von Farben in der Färberei angewendet. Die wichtigste dieser Schildläuse ist die sogenannte Polnische Cochenille, Coccus polonicus, welche an den Wurzeln des Knäuels (Scleranthus) lebt. Es ist noch nicht festgestellt, ob der von diesen Thieren gelieferte Farbstoff identisch mit jenem der echten Cochenille ist; gewiß ist aber, daß dieser und die Farbstoffe, welche von der russischen Cochenille (Coccus uvae ursi), welche auf der Bärentraube lebt, an Schönheit jenem der echten Cochenille weit nachstehen.

V.

Der Farbstoff des Stocklackes.

Durch den Stich einer Schildlaus, deren Name Coccus lacca ist, fließt aus verschiedenen, besonders zu den Ficusarten gehörigen Bäumen Ostindiens, gleichzeitig Harz und Farbstoff aus, welche in so reichlichen Mengen hervortreten, daß sie die Insecten häufig umschließen und an den Bäumen große Massen bilden, welche von schön rother Farbe sind. Diese Massen dienen den Insecten gewissermaßen als Wohnung: die weiblichen Thiere, welche sich in die Hohlräume derselben begeben, legen daselbst ihre Eier ab und die

Larven sollen sich von dem rothen Safte, welcher in diesen Massen enthalten ist, nähren. Erst nachdem die Larven die Harzmassen verlassen haben, gewöhnlich im November, beginnt man mit dem Einsammeln der letzteren, welche von den Zweigen losgebrochen werden.

Man unterscheidet diese Lacke hauptsächlich als Stocklack und Stangenlack. Ersterer besteht aus größeren Harzmassen, welche eine schön dunkelrothe Farbe besitzen, im Inneren noch die Zellen der Insecten erkennen lassen, beim Kauen weich werden und dem Speichel hierbei eine violette Färbung ertheilen. Wenn man den Stocklack mit Wasser kocht, so löst sich ein Theil des in demselben enthaltenen Farbstoffes auf. Guter Stocklack enthält bis zu 10 Percent an Farbstoff und 80 Percent an Harz.

Der Körnerlack hat denselben Ursprung wie der Stocklack, ist aber gewöhnlich zerstoßen und sehr häufig schon des größten Theiles seines Farbstoffes beraubt; nur in seltenen Fällen findet man in dieser Waare mehr als 2·5 Percent an Farbstoff; dieselbe hat daher sowohl für die Zwecke des Farbenfabrikanten als des Färbers nur einen sehr untergeordneten Werth.

Das Lack-dye.

Der in dem Stock- und Körnerlack enthaltene Farbstoff wird meistens schon in Indien von dem Harze getrennt, und kommt unter dem Namen Lack-dye, d. h. Färbelack, in den Handel. Man stellt das Lack-dye auf die Weise aus dem Stocklack dar, daß man diesen zu einem groben Pulver zerstößt und durch einige Stunden in großen Gefäßen mit warmem Wasser unter beständigem Rühren behandelt. Hierbei geht der Farbstoff bis auf eine sehr geringe Menge in Lösung, während das Harz als rubinrothe

Masse zurückbleibt, die nach dem Schmelzen unter dem Namen Schellack, d. i. Schalenlack, in den Handel gesetzt wird. Die Lösung des Lack-dye wird in wannenförmigen Gefäßen an der Sonne der freiwilligen Verdunstung überlassen oder auch in Kesseln eingekocht, und hinterläßt den Farbstoff, der in Kuchen geformt in den Handel gebracht wird.

In neuerer Zeit wendet man zum Ausziehen des Stocklackes anstatt des reinen Wassers eine Sodalösung an, wodurch man eine größere Ausbeute an Farbstoff erhält. Das Lack-dye enthält gewöhnlich 45 bis 50 Percent Farbstoff, 25 Percent Harz und außerdem erdartige Substanzen, welch' letztere wohl als eine absichtliche Beimengung aufzufassen sind.

Bei der Darstellung des Lack-dye nach der Stephens'schen Methode kocht man den grobgestoßenen Stocklack mit Sodalösung aus und sucht aus dem Harzrückstand, welcher eine große Menge des Farbstoffes zurückhält, den Rest derselben durch wiederholtes Auskochen mit Wasser zu gewinnen. Sämmtliche Brühen werden dann vereinigt und mit einer Alaunlösung gefällt. Der Farbstoff scheidet sich in Verbindung mit der Thonerde, also in Form eines Lackes aus, der aber noch eine große Menge von Harz enthält.

Nach dem Henley'schen Patentverfahren kann man den Farbstoff des Körnerlackes auf eine sehr einfache Art gewinnen; man hat nämlich nichts Anderes zu thun, als den Körnerlack in Preßsäcke zu füllen, diese zwischen hohlen Prismen zu schichten, welche aus Eisen gefertigt sind und durch Dampf geheizt werden können, und die erweichte Masse dem Drucke einer kräftigen hydraulischen Presse auszusetzen. Das geschmolzene Harz, der Schellack, tritt durch die Wandungen der Preßsäcke und der Farbstoff hinter-

bleibt in den letzteren. Wenn sich diese Methode in der Praxis bewährt, so könnten gewiß Pressen von der Construction, wie man sie in den Stearinkerzenfabriken seit langem verwendet, mit Erfolg zur Gewinnung des Farbstoffes benützt werden.

Wenn man das Lack-dye mit Salzsäure behandelt, so löst sich der Farbstoff in der Säure auf und kann in dieser Form zum Färben von Wolle, die er sehr schön roth färbt, verwendet werden; der Farbstoff hat in seinem Aussehen die größte Aehnlichkeit mit jenem der Cochenille und zeichnet sich vor diesem sogar noch vortheilhaft durch seine viel größere Haltbarkeit aus. Was die chemische Constitution dieses Farbstoffes anlangt, so ist über dieselbe nur wenig bekannt; es scheint aber der Farbstoff große Aehnlichkeit mit der Carminsäure zu haben.

Wenn man Lack-dye als Malerfarbe verwenden will, so muß man es von dem anhängenden Harze befreien, was am einfachsten dadurch geschieht, daß man die feingepulverte Masse durch längere Zeit mit kochendem Weingeist behandelt, die Lösung des Harzes von dem ungelöst gebliebenen Farbstoff abgießt und den hinterbleibenden Lack trocknet. Man erzielt auf diese Weise einen Lack, welcher unter dem Namen Wiener Roth (auch wohl Ofenheimer Roth) in den Handel kommt und an Schönheit dem Carminlack wenig nachgiebt. Leider sind die Preise des Lack-dye trotzdem, daß dieses Product aus Indien in großen Massen nach England gebracht wird, noch so hohe, daß man dasselbe nur zur Herstellung feiner Malerfarben benützen kann.

VI.

Das Safflorroth oder das Carthaminroth.

Die Färberdistel oder der Safflor (Carthamus tinctoria), eine in Südeuropa wildwachsende und auch wegen der Anwendung in der Färberei cultivirte Pflanze, enthält zwei Farbstoffe, einen gelben und einen rothen. Der erstere findet keine Anwendung in der Färberei, läßt sich aber mit Vortheil zum Färben von Liqueur benützen, da er für die Gesundheit nicht nachtheilig ist; der zweite findet ganz besonders in der Blumenmacherei und zur Herstellung von feinen Schminken große Anwendung. Früher wurde das Carthaminroth auch zum Färben von Geweben benützt — eine Anwendung, welche gegenwärtig immer seltener vorkommt, indem das Carthaminroth leider eine nur sehr geringe Haltbarbeit besitzt und durch billigere Farben ersetzt werden kann.

Da der gelbe Farbstoff, wie erwähnt, in der Färberei keine Anwendung findet, so wird er häufig durch Behandeln der Blumenkronen des Safflors — diese enthalten den Farbstoff — mit Wasser entfernt und der Safflor nach dieser Behandlung als gewaschener Safflor in den Handel gebracht.

Von dem gelben Farbstoffe findet sich eine große Menge — bis zu 36 Percent — in den getrockneten Blumenkronen vor, während von dem rothen Farbstoffe nur 0·4 bis 0·6 Percent vorhanden sind. Wie es scheint, gehört der Safflor

zu den seit uralten Zeiten benützten Farbstoffen; bei den Chinesen wird derselbe zur Darstellung einer sehr schönen Schminke verwendet. Die Tyrer sollen schon die Kunst verstanden haben, Gewebe mit Safflor zu färben; in Europa wird der Safflor erst seit dem 17. Jahrhundert gebaut und zum Färben verwendet.

Um das reine Safflorroth darzustellen — und dieses ist die Form, in welcher das Safflorroth am gewöhnlichsten angewendet wird — muß man den Safflor zuerst durch längere Zeit mit Wasser, dem eine kleine Menge von Essigsäure zugesetzt wurde, so lange behandeln, bis keine gelbgefärbte Lösung mehr entsteht; bleibt das Wasser ungefärbt, so ist aller gelber Farbstoff entfernt. Der Rückstand wird dann mit Sodalösung während einiger Stunden behandelt, wodurch sich der Farbstoff auflöst. Die Lösung wird gepreßt, mit Essigsäure neutralisirt und gleichzeitig Baumwolle in die Flüssigkeit gebracht. Das Carthamin gehört zu jenen Farbstoffen, welche sich auf der thierischen und pflanzlichen Faser niederschlagen, sobald man diese mit der Lösung des Farbstoffes zusammenbringt; man nennt solche Farben gewöhnlich subjective Farben. Wenn man daher Baumwolle in die Farbstofflösung bringt, so schlägt sich alles Carthaminroth auf der Baumwolle nieder und färbt dieselbe dunkelroth.

Die nach 24stündigem Verweilen in der Flüssigkeit aus derselben gehobene Baumwolle wird abgespült und zum Behufe der Gewinnung des reinen Farbstoffes mit einer Sodalösung behandelt, in welcher sich der reine Farbstoff sehr leicht auflöst. Durch vorsichtiges Neutralisiren der Sodalösung mit Citronensäure scheidet sich der Farbstoff in Form von feinen Flocken aus der Lösung. Diese Flocken werden gesammelt, in starkem Weingeist gelöst, die Lösung stark

eingedampft, der Farbstoff abermals durch Zusatz einer großen Wassermenge ausgeschieden und so lange mit reinem Wasser gewaschen, bis sich das Waschwasser roth zu färben beginnt.

Der nach dieser Methode rein gewonnene Carthaminfarbstoff wird dann auf kleine Tassen gestrichen, aus denen er zu einer herrlich roth gefärbten Masse eintrocknet, welche in etwas dickeren Schichten prachtvoll grün schillert und als Tassenroth oder Tellerroth in den Handel gebracht wird.

Die geringe Menge des Farbstoffes, sowie die umständliche Darstellung des Carthaminfarbstoffes machen es begreiflich, daß dieser Farbstoff zu den theuersten zu zählen ist, welche überhaupt im Handel vorkommen. Der hohe Preis dieses Farbstoffes erscheint aber durch seine große Ausgiebigkeit, sowie durch den Umstand gerechtfertigt, daß man zum Färben feiner Blumen keinen anderen Farbstoff kennt, welcher das Safflorroth in allen Fällen zu ersetzen im Stande wäre.

Der Safflorcarmin.

Das unter dieser Bezeichnung von den Färbern verwendete Präparat ist nichts weiter als eine Lösung des Carthaminfarbstoffes in Sodalösung, zu welcher man nur nach dem Einbringen der zu färbenden Gewebe eine Säure zu fügen braucht, um sogleich den Farbstoff aus der Faser fixirt zu erhalten. Die mit Hilfe des Safflors dargestellten Farben zeichnen sich durch eine Zartheit aus, welche keine andere Farbe besitzt; man kann mit diesem Farbstoff alle Nuancen zwischen dem dunkelsten Roth und dem zartesten Rosenroth darstellen; leider ist der Farbstoff ungemein gegen die Einwirkung der Alkalien empfindlich; ein einmaliges unvorsichtiges Waschen eines mit Carthamin gefärbten Gewebes

kann hinreichen, um die Farbe zum größten Theil zu entfernen.

Wegen seiner Kostspieligkeit und auch wegen seiner geringen Haltbarkeit findet das Carthaminroth in der Malerei keine Anwendung, sondern wird vorzugsweise in der Blumenmacherei zum Färben von Blumen verwendet, was einfach durch Aufreiben des reinen oder mit etwas fein gepulvertem Speckstein vermischten Carthamins geschieht.

Die Alkanna.

Die Wurzel der Färber-Alkanna (Alcanna tinctoria) enthält in ihrer Rinde einen schönen rothen Farbstoff, welcher sowohl zum Rothfärben als auch zur Darstellung eines violetten Lackes benützt werden kann, jedoch sehr selten zu diesen Zwecken verwendet wird. Da diese Pflanze in Südeuropa, selbst noch in der Umgebung von Wien, ziemlich häufig vorkommt, so wollen wir sie hier kurz besprechen. Der Farbstoff kann dadurch rein erhalten werden, daß man die Alkannawurzel zuerst durch längere Zeit mit Wasser macerirt, sondern mit starkem Weingeist behandelt, welcher den Farbstoff, aber auch eine große Menge von harzartigen Substanzen auflöst, den Weingeist abdestillirt; den Rückstand mit Aether behandelt, in dem sich der Farbstoff löst, und den ätherischen Auszug wieder mit einer großen Wassermenge bearbeitet, welche den Farbstoff in sich aufnimmt und beim langsamen Verdampfen in reinem Zustande hinterläßt.

Wenn man die Lösung des Farbstoffes in Wasser, anstatt dieselbe einzudampfen, mit einer Alaunlösung versetzt, so scheidet sich aus ihr ein schön violetter Niederschlag aus, welcher nach dem Trocknen ganz gut als Malerfarbe benützt werden kann. Die Anwendung der Alkanna ist übri-

gens eine sehr geringe, indem man Farbstoffe kennt, welche bei viel geringerem Preise die Alkanna vollständig zu ersetzen vermögen.

VII.

Der Krapp und der Krappfarbstoff.

Die Wurzel der Färberröthe (Rubia tinctoria), der sogenannte Krapp, enthält einen rothen Farbstoff, welcher sich vor den anderen Farbstoffen pflanzlichen Ursprunges durch seine außerordentliche Echtheit auszeichnet und sich wegen dieser schätzenswerthen Eigenschaft sowohl in der Färberei als auch in der Farben-Fabrikation eine sehr wichtige Stelle errungen hat.

Die Krapppflanze wird in vielen Ländern cultivirt und die Wurzel, welche von der Stärke eines Federkieles bis zu der eines Fingers ist, nach der Reinigung von anhängender Erde einer genauen Sortirung nach der Größe unterzogen und getrocknet.

Im Handel unterscheidet man beraubten und unberaubten Krapp. Man weiß nämlich, daß die Rindenschichte der Wurzeln nur eine geringe Menge der Farbstoffe enthält und nimmt daher gewöhnlich die äußere Schichte der Wurzelrinde mittelst weit von einander dastehenden Mühlsteinen ab, welche Operation man mit dem Namen des Beraubens bezeichnet. Die beraubten Wurzeln werden fein gemahlen und dann unter der Benennung Krapp (Garance) in den Handel gebracht. Die Kaufleute unterscheiden eine größere Zahl von Krappsorten, welche nach ihrem Productions-

orten bezeichnet werden. Außer der gemahlenen Krappwurzel kommt im Handel eine Anzahl von Krapppräparaten vor, welche den Farbstoff des Krappes in concentrirter Form enthalten und in Folge dessen beim Färben auch nur in geringerer Menge angewendet zu werden brauchen; die wichtigsten dieser Präparate sind das Garancin, das Garanceux und die Krappextracte.

Der sogenannte verfeinerte Krapp wird aus dem natürlichen Producte dadurch dargestellt, daß man dieses einer Gährung unterwirft, durch welche die neben dem Farbstoffe in dem Krapp vorkommenden Substanzen größtentheils zerstört werden und das Product hierdurch relativ reicher an Farbstoff wird. Es hat diese Behandlung hauptsächlich den Zweck, das Färben mit dem Krapp, welches zu den umständlichsten Arbeiten gehört, welche der Färber vorzunehmen hat, zu erleichtern und zu vereinfachen.

Die sogenannten Krappblumen, welche im Vergleiche mit dem Krapp ein nochmal so großes Farbvermögen besitzen als dieser, werden durch Behandlung des Krapps mit schwefelsäurehältigem Wasser hergestellt. Man verfährt hierbei auf die Weise, daß man den Krapp mit der fünf- bis sechsfachen Menge von Wasser anrührt, welchem etwa 1 Percent an Schwefelsäure zugefügt wurde. Wenn man die Masse in einem mäßig warmen Raume durch 5 bis 6 Tage sich selbst überläßt, so findet in derselben Alkoholgährung statt und werden viele Substanzen, welche beim Färben nachtheilig einwirken, zerstört und der Rückstand in Folge dessen an Farbstoff angereichert. Nach Beendigung der Alkoholgährung filtrirt man den festen Rückstand ab, behandelt ihn in kräftigen hydraulischen Pressen, zertheilt die durch den starken Druck resultirende harte Masse in kleinere Stücke, welche man bei einer zwischen 60 bis 70

Grad liegenden Temperatur sehr sorgfältig austrocknet. Es sei hier bemerkt, daß auf das vollkommene Austrocknen großes Gewicht zu legen ist, weil die Masse sonst sehr bald zu schimmeln anfangen würde.

Diese Methode der Behandlung des Krapps, welche von Julians herstammt, ist an und für sich einfach und gewährt dadurch noch einen Vortheil, daß man eine alkoholhältige Flüssigkeit gewinnt, welche mit Vortheil auf Branntwein verarbeitet werden kann. Es ist dieses Verfahren in gewissen Dingen ein rationelleres, als das sogleich näher zu beschreibende der Fabrikation des Garancine, weil bei dem ersteren Verfahren gewisse Stoffe, welche bei der Fabrikation der Garancine zum größten Theile zerstört werden, nutzbar gemacht sind und auch das Verfahren weniger Auslagen verursacht.

Das Garancine.

Das mit diesem Namen belegte Product wird aus Krapp gewonnen, indem man diesen mit Schwefelsäure behandelt, wodurch das in dem Krapp enthaltene Glucosid zersetzt und auch der an Kalk und Magnesia gebundene Farbstoff, welcher sonst oft für die Färber ganz verloren geht, in Freiheit gesetzt wird. Außerdem findet durch die in der Wärme angewendete Säure eine tiefgreifende Einwirkung auf die stickstoffhältigen Verbindungen im Krapp statt und werden dieselben zum großen Theile zerstört, wodurch die hinterbleibende Masse nicht nur wieder relativ an Farbstoff gewinnt, sondern auch in Folge der Entfernung der Stoffe, welche den Farbstoff begleiten, die Arbeit des Färbers bedeutend erleichtert wird.

Obwohl die Bereitung der Garancine schon im Jahre 1828 empfohlen wurde, bedurfte es geraumer Zeit, bis die

vielen Vorurtheile, welche der allgemeinen Anwendung dieses Productes hindernd im Wege standen, gänzlich überwunden wurden und das Garancine als ein für den Färber höchst werthvoller Körper erkannt wurde. Man kann das Garancine am einfachsten dadurch darstellen, daß man Krapp mehrere Male mit Wasser wäscht, auspreßt und den Rückstand in einem mit Blei ausgelegten Gefäße mit einer Mischung aus Schwefelsäure und Wasser übergießt, welche zu gleichen Theilen Wasser und Säure enthält. Auf je 100 Theile Krapp werden 50 Theile Schwefelsäure genommen. Man erhitzt die Masse durch Wasserdampf auf 100 Grad und erhält sie durch eine halbe Stunde bei dieser Temperatur. In Folge der Einwirkung dieser starken Schwefelsäure findet eine Verkohlung vieler in dem Krapp enthaltenen Stoffe statt und wird namentlich bei dieser Gelegenheit das Zellgewebe des Krapps sehr stark angegriffen, so daß bei der nachfolgenden Extraction des Farbstoffes sehr leicht in Lösung zu bringen ist. Durch diese theilweise Verkohlung nimmt das Garancine eine tiefbraune bis schwarze Farbe an. Nach beendeter Einwirkung der Säure zieht man die Flüssigkeit von der festen Masse ab und wäscht dieselbe so lange mit Wasser, bis dieses keine saure Reaction mehr zeigt, worauf das Garancine getrocknet wird.

Das hier beschriebene Verfahren, welches das ursprünglich angewendete war, ist vielfach modificirt worden und wendet man zur Darstellung des Garancines, Salzsäure, Chlorzink, Alkalien, Seifenlösung u. s. w. an. Da der Farbenfabrikant wohl nur in Ausnahmsfällen in die Lage kommen wird, sich Garancine selbst darzustellen, so genügt es für unsere Zwecke anzugeben, was für ein Product unter der Bezeichnung Garancine zu verstehen ist und auf welche Art dasselbe dargestellt werden kann.

Das Garanceux.

Krapp, welcher schon einmal zum Färben gedient hat, hält noch immer eine gewisse Menge des Farbstoffes zurück. Um nun diese zu gewinnen, behandelt man den schon an Farbstoff ärmer gewordenen Krapp gerade so, wie man den frischen Krapp behufs der Darstellung von Garancine behandelt, d. h., man unterwirft ihn einer Behandlung mit Schwefelsäure, wodurch die Zellsubstanz zum größten Theile zerstört wird, der noch vorhandene Farbstoff leicht den Auflösungsmitteln zugänglich gemacht wird und in Folge dessen das Garanceux abermals zum Färben verwendet werden kann. Die Behandlung, welche der Krapprückstand bei der Darstellung des Garanceux erfährt, ist jener, welche mit dem frischen Krapp bei der Fabrikation von Garancine vorgenommen wird, ganz ähnlich.

Die Krappextracte.

Bei einem Farbstoff, dessen Fixirung auf der Faser mit so vielen Schwierigkeiten verbunden ist, ist es begreiflich, daß man das Bestreben hatte, denselben den Praktikern in einer möglichst reinen Form zu geben, oder denselben doch in solcher Form darzustellen, daß die Arbeit des Färbers dadurch sehr verringert wird. Die Producte, welche als Krappextracte im Handel vorkommen, bestehen entweder aus flüssigen Auszügen des Krapps oder aus dem mehr oder minder reinen Farbstoff selbst.

Unter den zahlreichen Producten, welche in fester oder flüssiger Form als Krappextracte im Handel vorkommen, ist unstreitig das nach dem von Rochleder und Pernod fast gleichzeitig entdeckten Verfahren dargestellte unreine Alizarin (der eigentliche Farbstoff des Krapps) das Wich-

tigste. Man bereitet dieses Alizarin am einfachsten auf die Weise, daß man entweder Krapp oder Garancine mit heißem schwefelsäurehaltigen Wasser extrahirt; man nimmt auf 1 Kilogramm Wasser beiläufig 5 Gramm Schwefelsäure und behandelt den Krapp in der Kochhitze in einem mit Blei ausgelegten Gefäße. Die von dem festen Rückstand getrennte Flüssigkeit wird beim Erkalten trübe und scheidet gelbe Flocken ab, welche aus unreinem Alizarin bestehen, das aber für die praktischen Zwecke keiner weiteren Reinigung mehr bedarf und unmittelbar verwendet werden kann.

Wenn man Krapp mit stark überhitztem Wasserdampf behandelt, so erhält man ebenfalls unreines Alizarin. Diese letztgenannten Präparate sind nicht nur für den Färber und Drucker, sondern auch für den Farbenfabrikanten von großer Wichtigkeit, weil mit Hilfe derselben die Darstellung der Krappfarben auf sehr einfache Weise vorgenommen werden kann.

Die Bestandtheile des Krapps.

Der Krapp gehört zu den am besten untersuchten Farbstoffen und ist man durch die sorgfältigen Arbeiten vieler ausgezeichneter Chemiker schon dahin gelangt, den eigentlichen Farbstoff des Krapps, das Alizarin, auf künstlichem Wege darzustellen. Neben der Holzfaser finden sich im Krapp Zucker, Pflanzenschleim, Harz, ein Glucosid (ein Körper, welcher sich in einen anderen und in Zucker zu zerlegen vermag) und ganz besonders zwei Farbstoffe vor, welche man als Alizarin und Purpurin bezeichnet hat.

Das Alizarin kommt schon fertig im Krapp gebildet vor und entsteht auch durch Zerlegung gewisser im Krapp vorkommender Verbindungen, welche hierbei in Alizarin und Zucker zerfallen. Um Alizarin in ganz reinem Zustande

herzustellen, zieht man fein gemahlenen Krapp mit siedendem Wasser aus und fügt zu dem Auszuge etwas Schwefelsäure, wodurch die Farbstoffe nebst anderen Substanzen ausgeschieden werden. Der Niederschlag wird, ohne daß man denselben vorher getrocknet hätte, mit einer Lösung von Chloraluminium gekocht und die Flüssigkeit nach dem Filtriren mit Salzsäure vermischt, wodurch sich feuerrothe Flocken ausscheiden, welche aus einem Gemenge der beiden Farbstoffe: Alizarin und Purpurin, bestehen. Man reinigt diese Farbstoffe noch weiter, indem man sie in Weingeist löst und zu der Lösung frisch gefällte Thonerde fügt, die mit den Farbstoffen eine Verbindung liefert, welche aus Alizarin-Purpurin-Thonerde besteht. Um die beiden Farbstoffe von einander zu trennen, kocht man die Thonerdeverbindung mit einer concentrirten Sodalösung, in welcher das Purpurin löslich ist. Der Rückstand besteht aus Alizarinthonerde gemengt mit Harz; man befreit ihn von dem Harz, indem man ihn mit Aether oder Benzin auszieht und zerlegt ihn schließlich mit Salzsäure, wodurch das reine Alizarin in Freiheit gesetzt wird und durch Umkrystallisiren gereinigt werden kann.

Das Alizarin hat die Zusammensetzung

$$C_{14}\,H_6\,(O_2)\,(H\,O)_2$$

und bildet schöne Krystalle von morgenrother Farbe, welche sich nur sehr wenig in kaltem, etwas mehr in heißem Wasser lösen, von starkem Weingeist aber leicht mit gelber Farbe gelöst werden. Auch in alkalischen Flüssigkeiten ist das Alizarin vollkommen löslich und ist diese Lösung dichroitisch; im durchfallenden Lichte ist sie dunkel purpurroth, im zurückgeworfenen hingegen rein blau.

Wenn man die alkalische Lösung des Alizarins mit frisch gefällter Thonerde zusammenbringt, so wird das Ali-

zarin vollständig aus der Lösung gefällt und es bildet sich ein prächtig roth gefärbter Lack.

Der zweite Farbstoff des Krapps, welcher für unsere Zwecke von Bedeutung ist, ist das schon früher genannte Purpurin. Dasselbe ist viel leichter in Wasser löslich als das Alizarin, löst sich auch in Alaunlösungen und läßt sich von dem Alizarin leicht durch das Fehlen des Dichroismus unterscheiden. Die Zusammensetzung des Purpurins entspricht der Formel $C_{14} H_5 (H O)_3 O_2$. Außer den beiden eben genannten Farbstoffen kommt im Krapp noch ein anderer vor, welchen man als Rubiacin bezeichnet hat. Das Rubiacin bildet ebenfalls roth gefärbte Verbindungen und erscheint auf mit Krapp gefärbten Geweben in Gemeinschaft mit den anderen Farbstoffen fixirt.

Das Färben und Drucken mit den Farbstoffen des Krapps gehört zu den schwierigsten Arbeiten der Färbekunst und verlangt eine lange Reihe von Operationen, bis man dahin gelangt ist, den Farbstoff dauernd auf der Faser zu fixiren. Die unter dem Namen Türkischroth bekannte prächtig hochroth aussehende Farbe wird mit Krapp dargestellt und zeichnet sich den anderen Farbstoffen pflanzlichen Ursprunges gegenüber durch eine ungemein große Echtheit aus. Außer rein Roth kann man mit Hilfe des Krapps noch mannigfaltige andere Farbentöne hervorbringen und verwendet dieses ungemein werthvolle Präparat in der Färberei und Zeugdruckerei sehr häufig zur Darstellung von sehr haltbaren Farben.

VIII.

Die Krapplacke.

Die Krapplacke theilen mit den auf Geweben befestigten Farbstoffen des Krapps die schätzenswerthe Eigenschaft der großen Haltbarkeit; sie werden daher sowohl wegen dieser Eigenschaft als auch wegen ihrer schönen Farbe von den Malern mit Recht hoch geschätzt. Zur Darstellung schöner Krapplacke muß man unbedingt Krapp von der besten Qualität anwenden; noch zweckmäßiger ist es, anstatt des Krapps eines der vorgenannten Producte — ganz besonders Garancine oder Krappextract — anzuwenden. Nur in jenen Fällen, in welchen der Farbstoff ziemlich von den fremden, ihm beigemengten Stoffen befreit ist, gelingt es, einen Krapplack zu erhalten, welcher von rein rother Farbe ist; bei Anwendung einer geringen Krappsorte erhält man immer einen Lack, welcher kein reines Roth zeigt und nie eine lebhafte Farbe besitzt.

Der gute Ruf, dessen sich die Krapplacke mancher Fabrikanten erfreuen, hat gewiß zum großen Theile seine Begründung in der sorgfältigen Auswahl des zur Fabrikation der Lacke verwendeten Rohmateriales und ist auf diese Auswahl und auf die aufmerksam durchgeführte Arbeit das Fabriksgeheimniß der meisten Fabriken von schönen Krapplacken basirt.

Wir haben uns durch besondere Versuche überzeugt, daß man aus dem Alizarin, wie man es nach der oben

geschilderten Weise aus dem Krapp mittelst der Schwefelsäure erhält, die herrlichsten Krapplacke ohne alle Schwierigkeit darstellen kann. Wegen der geringen Kosten, welche die Bereitung des unreinen Alizarins nach diesem Verfahren verursacht, läßt sich dasselbe auch im fabriksmäßigen Betriebe anwenden und wird die für die Darstellung des Alizarins aufgewendete Arbeit reichlich durch die vorzügliche Qualität der so erhaltenen Lacke aufgewogen.

Unmittelbar aus Krapp erhält man sehr feurig gefärbten Lack, wenn man den Krapp mit Schwefelsäure behandelt — also eigentlich Garancine anwendet — die Masse durch mehrere Stunden mit einer Lösung von ganz eisenfreiem Alaun digerirt, die Lösung abfiltrirt und zuerst mit einer ganz geringen Menge von Sodalösung zusammenbringt, durch welche eine kleine Menge von Krapplack ausgeschieden wird, der aber von der schönsten feurigsten Farbe ist. Sobald sich diese Menge des Lackes zu Boden gesetzt hat, gießt man die überstehende Flüssigkeit von dem Bodensatze ab und fügt wiederum eine kleine Menge der Sodalösung zu, wodurch abermals Krapplack ausgeschieden wird, der aber, wenn der angewendete Krapp nicht von besonderer Feinheit war, an Schönheit dem ersten Producte nachsteht. Durch dieses partienweise Ausfällen des Farbstoffes erhält man Krapplack von verschiedener Schönheit und sind die einzelnen Partien auch oft in Bezug auf ihre Färbung sehr von einander verschieden, was davon herrührt, daß die später ausgeschiedenen Partien des Lackes immer mehr mit den fremden, im Krapp enthaltenen Substanzen verunreinigt sind.

Aus minder schönem Krapplack, der nur zu billigen Preisen verwerthet werden kann, läßt sich durch Umarbeitung ein Product von ganz besonderer Schönheit erhalten und verfährt man hierbei auf nachstehende Weise:

Man verwandelt den Lack in ein feines Pulver, übergießt dieses mit starkem Essig und läßt die Masse einen Tag lang stehen. Es löst sich hierbei der Krapplack in dem Essig mit schöner rother Farbe auf, während die fremden Substanzen beim Filtriren der Lösung auf dem Filter hinterbleiben. Die klare Lösung wird mit einer größeren Menge von ganz kalkfreien Wasser vermischt und die Essigsäure durch Sodalösung neutralisirt, wobei der reine Krapplack ausgeschieden wird. Man geht mit dem Zusatz der Sodalösung nicht so weit, daß aller Krapplack ausgeschieden wird, sondern setzt von derselben nur so lange zu, bis die Flüssigkeit so weit entfärbt ist, daß sie nur mehr eine schwach rothe Färbung besitzt.

Anstatt der Essigsäure kann man auch Salzsäure benützen, welche weit billiger zu beschaffen ist als die concentrirte Essigsäure; es muß aber die Salzsäure unbedingt vollkommen frei von Eisen sein.

Wir haben schon darauf hingewiesen, daß sich das nicht ganz reine Alizarin, dessen Darstellung oben angegeben wurde, zur Bereitung von Krapplack gut eignet, indem dasselbe von dem größten Theile der Stoffe, welche die Reinheit der Farbe beeinträchtigen, befreit ist. Um aus diesem Producte Krapplack zu bereiten, braucht man dasselbe blos mit einer siedenden Alaunlösung zu behandeln, die Lösung in heißem Zustande zu filtriren und durch vorsichtigen Zusatz von Sodalösung den Krapplack auszufällen, wobei die erstgefällten Partien des Lackes am schönsten gefärbt ausfallen.

Der Krappcarmin.

Das unter diesem Namen ziemlich selten im Handel vorkommende Präparat unterscheidet sich von dem Krapp-

lacke dadurch, daß es blos aus einem ziemlich reinen Gemenge von Alizarin und Purpurin besteht. Das Verfahren, nach welchen man diesen werthvollen Farbstoff am einfachsten erhalten kann, gründet sich darauf, daß die Farbstoffe des Krapps eine große Unveränderlichkeit besitzen, während die anderen Substanzen leichter zerstört werden können.

Zur Darstellung des Krappcarmins im Großen kann man mit Vortheil folgenden Weg einschlagen: Man breitet feinen Krapp, welcher möglichst fein gemahlen sein muß, in niederen Haufen in einem mäßig warmen Raume, dessen Temperatur beiläufig 16 bis 18 Grad beträgt, aus, befeuchtet den Krapp mit Wasser und überläßt ihn durch einige Tage sich selbst. Die Masse geht unter Entwickelung eines eigenthümlichen Geruches bald in Gährung über und entwickelt sich hierbei ein ganz eigenthümlicher Geruch. Durch den Gährungsvorgang wird nicht nur das in dem Krapp enthaltene Glucosid zerlegt, sondern findet auch eine Zersetzung vieler Stoffe statt, welche in dem Krapp enthalten waren. In Folge dieser chemischen Processe nimmt die Masse eine dunkle Färbung an und verliert bedeutend Gewicht.

Man erkennt das Ende des Gährungprocesses bei einiger Uebung mit ziemlicher Sicherheit an dem Verschwinden des eigenthümlichen Geruches und bringt dann die in kleine Stücke zertheilte Masse in ein mit Blei ausgeschlagenes Gefäß, in welchem man sie mit der drei- bis vierfachen Gewichtsmenge gewöhnlicher Schwefelsäure übergießt und die Säure durch mehrere Stunden auf dieselbe einwirken läßt. Es findet hierdurch eine sehr vollkommene Verkohlung der Pflanzenfaser statt und nimmt die Masse in Folge dessen eine schwarze Farbe an.

Die Flüssigkeit wird nach dem Absitzen des kohligen Rückstandes durch reinen Quarzsand oder durch Glaspulver filtrirt und mit einer großen Menge von Wasser vermischt. Es scheiden sich hierbei die in dem Wasser unlöslichen Farbstoffe als ein roth gefärbtes Pulver aus, welches nach dem Waschen und Trocknen den Krappcarmin liefert.

Der Krappcarmin besitzt eine Farbe von solcher Schönheit, daß man dieselbe nur mit jener des feinen Cochenille-Carmins vergleichen kann; er zeichnet sich aber diesem gegenüber durch eine ungleich größere Haltbarkeit aus und kann zu jeder Art von Malerei verwendet werden.

IX.

Das Munjeet.

Der Wurzelstock einer in Ostindien heimischen Rubiacinee: Rubia Munjista enthält Purpurin und außerdem noch einen eigenthümlichen Farbstoff, das Munjistin. Im deutschen Productenhandel kommt dieser Farbstoff gegenwärtig nur als eine Seltenheit vor, wird aber in England, wohin er in ziemlichen Mengen aus Indien eingeführt wird, zum Färben verwendet. Man kann den dieser Pflanze eigenthümlichen Farbstoff, d. i. das Munjistin auf die Weise darstellen, daß man Munjeet sehr oft mit einer Lösung von Thonerdesulfat auskocht, die Flüssigkeiten vereinigt und stark mit Salzsäure ansäuert. Nach 24 Stunden hat sich in der Flüssigkeit ein rothgefärbter Niederschlag gebildet, welcher nach dem Trocknen mit kochendem Schwefelkohlenstoff behandelt wird, wodurch Purpurin und Munjistin in Lösung

übergeführt werden und ein dunkelfärbiges Harz zurückbleibt. Das durch Abdestilliren des Schwefelkohlenstoffes zurückbleibende Extract giebt an Wasser, welches mit Essigsäure angesäuert wurde, Purpurin ab, während das Munjestin ungelöst hinterbleibt. Durch Behandeln des mit Essigsäure vollkommen erschöpften Rückstandes mit wenig kochendem Weingeist erhält man das Munjistin in goldgelb gefärbten Krystallen, welche durch mehrmaliges Umkrystallisiren gereinigt werden können und die Zusammensetzung $C_8 H_6 O_3$ besitzen.

Wenn man eine Lösung von Munjistin in wenig Weingeist mit Wasser vermischt, so bleibt der Farbstoff trotzdem in Lösung. Vermischt man diese Lösung mit Thonerdehydrat, so erhält man nach längerem Kochen einen orangerothen Lack; wendet man Bleizuckerlösung an, so erhält man einen tieforangerothen Lack, wenn man gerade soviel von der Bleizuckerlösung angewendet hat, als zur Fällung erforderlich ist; durch eine größere Menge des Fällungsmittels nimmt der Lack eine schön scharlachrothe Farbe an.

Wenn das Munjeet einmal auf unseren Märkten häufiger zu finden sein wird, wird man es zur Herstellung schöner Farben mit eben so großem Vortheile verwenden können, wie man gegenwärtig den Krapp und die aus demselben gewonnenen Producte verwendet.

Das Chicaroth — Curucuru — Carajuru.

Der unter diesen Benennungen nur selten im Handel vorkommende Farbstoff erscheint in braunrothen Massen, welche beim Zerreiben einen eigenartigen Goldglanz annehmen. Das Chicaroth stammt von dem im tropischen Amerika heimischen Chicatrompetenbaume Bignonia chica, aus dessen Blättern der Farbstoff auf die Weise gewonnen wird, *daß man dieselben* oberflächlich trocknet und dann

mit Wasser übergießt. Bei der hohen Temperatur, welche in jenen Gegenden herrscht, stellt sich bald eine Gährung der mit Wasser macerirten Blätter ein und scheidet sich am Boden des Gefäßes ein hochroth gefärbtes Pulver ab, welches den Farbstoff darstellt; derselbe wird getrocknet, zu kleinen Kuchen geknetet und in dieser Form in den Handel gebracht.

Das Chica löst sich nur theilweise in starkem Weingeist; der Rückstand besteht hauptsächlich aus Pflanzenzellen. Durch Alaun oder durch Zinnsalz lassen sich aus der Lösung prachtvoll rothgefärbte Lacke darstellen, welche sich von den anderen Lackfarben durch eine sehr große Haltbarkeit und Unveränderlichkeit am Lichte vortheilhaft auszeichnen. Wegen seines gegenwärtig noch sehr hohen Preises hat dieser Farbstoff noch nicht Eingang in die Farbenindustrie gefunden, obwohl er gewiß eine schätzbare Bereicherung unseres Farbenschatzes bilden würde.

Das Chica ist überhaupt noch wenig studirt und dürfte sich aus dem eingehenden Studium dieses Farbmateriales gewiß eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse der Farbstoffe organischen Ursprunges ergeben; das Chica verhält sich reducirenden Substanzen gegenüber ganz ähnlich wie der Indigo. Bringt man nämlich Chica in einer wohl verschlossenen Flasche mit Aetznatron, Traubenzucker und Wasser zusammen, so nimmt die Flüssigkeit nach einiger Zeit eine schön violette Farbe an. Gießt man diese Lösung des veränderten Farbstoffes in ein weites Gefäß, so ändert sie ihre Farbe augenblicklich in Braun; läßt man sie aber durch ein heberartig gebogenes Rohr in verdünnte Salzsäure treten, so scheidet sich aus ihr ein rein roth gefärbter Niederschlag ab, welcher wohl als der reine Farbstoff des Chica zu betrachten ist.

X.

Die Flechtenfarbstoffe.

Eine große Zahl der zu den Flechten gehörigen Pflanzen enthält Verbindungen, welche durch geeignete Behandlung in färbende Substanzen überzugehen vermögen; während früher die unter dem Namen Persio, Orseille und Lackmus bekannten Flechtenfarbstoffe eine ausgedehnte Verwendung in der Färberei fanden, haben dieselben in neuerer Zeit ungemein an Wichtigkeit verloren, indem sie, wie so viele andere Farbstoffe durch die sogenannten Anilinfarben verdrängt wurden.

Die Flechten, welche die Farbstoffe liefern, kommen sowohl auf Bäumen und Felsen vor, theils sind sie Strandpflanzen. Da man sie an den letztgenannten Standorten am häufigsten antrifft, so werden die größten Mengen der genannten Farbstoffe in Orten fabrizirt, welche in der Nähe des Meeres liegen. Die Gattungen, welche besonders häufig zur Gewinnung der Farbstoffe Verwendung finden, sind Lecanora, Rocella und Usnea.

Wie erwähnt, kommen in den Flechten farblose Verbindungen vor, welche sich bei der Behandlung der Flechten mit Säuren oder Alkalien in der Weise zerlegen, daß sie eine Verbindung liefern, welche man mit dem Namen Orcin bezeichnet hat. Das Orcin zersetzt sich in Berührung mit *feuchter Luft und Ammoniak* in Wasser und Orceïn.

Das Orceïn ist derjenige Körper, welcher den Farbstoff der verschiedenen Flechten ausmacht, und wird daher bei der Verarbeitung der verschiedenen Flechten immer dahin gestrebt, eine möglichst große Menge von Orcin zu gewinnen und aus diesem Orceïn darzustellen.

Es ist hier nicht der Raum, um die vielen, aus den Flechten darstellbaren Verbindungen aufzuzählen und zu beschreiben; wir müssen uns darauf beschränken, die wichtigsten derselben anzuführen. Es sind dies die Lecanorsäure, das Erithrin, die Evernsäure und die Usninsäure. Die Lecanorsäure liefert unter geeigneten Umständen eine neue Verbindung, die Orsellinsäure, welche weiter Orcin giebt. Man kann daher annehmen, daß das aus den Flechten gewonnene Orcin eigentlich aus Orsellinsäure entstehe.

Das Orcin bildet in reinem Zustande einen krystallinischen Körper von süßem Geschmack, welcher sich sowohl in Wasser, Weingeist, Aether u. s. w. löst und die Zusammensetzung $C_7 H_8 O_2 H_2 O$ besitzt. An feuchter ammoniakhältiger Luft nimmt das Orcin allmälig eine schön rothe Farbe an und verwandelt sich hierbei in Orceïn $C_7 H_7 N O_3$ der Proceß, welcher hierbei stattfindet, läßt sich durch die nachstehende Gleichung versinnlichen:

$$\underset{\text{Orcin}}{C_7 H_8 O_2} + \underset{\text{Ammoniak}}{H_3 N} + \underset{\text{Sauerstoff}}{3\,O} = \underset{\text{Orceïn}}{C_7 H_7 N O_3} + \underset{\text{Wasser}}{2\,(H_2 O)}$$

Das reine Orceïn ist ein braunrothes, unkrystallinisches Pulver, welches sich leicht in Weingeist mit scharlachrother Farbe löst und auch von Alkalien, aber mit purpurrother Farbe, gelöst wird. Wenn man die ammoniakalische Lösung mit Wasser oder die alkalische mit Kochsalzlösung vermischt, so scheidet sich das in ihnen gelöste Orceïn wieder ab und kann dieses Verhalten zur vollkommenen Reinigung des Farbstoffes benützt werden.

Bei der fabriksmäßigen Darstellung der Flechtenfarbstoffe sucht man immer die Entstehung von Orcin herbeizuführen und wandelt dieses dann in Orceïn um.

Die Orseille.

Der unter dem Namen Orseille in dem Handel vorkommende Farbstoff wird besonders aus Flechten bereitet, welche der Gattung Lecanora und Rocella angehören. Da diese Flechten eine sehr große geographische Verbreitung besitzen, so kommt ebenso gut Orseille aus Nordeuropa als auch aus den südlichen Ländern dieses Erdtheiles in den Handel und wird Orseille sowohl in Schweden als auch in Italien und Spanien fabrizirt.

Die Darstellung der Orseille geschieht auf sehr einfache Weise: Man mahlt die Flechten, übergießt das Pulver mit gefaultem Harn, so daß eine breiige Masse entsteht, welche an der Luft liegen gelassen wird, bis die Farbe derselben durch Roth in Violett übergegangen ist, was im Durchschnitt 14 Tage beansprucht. In neuerer Zeit hat man die Manipulation durch Anwendung von Gaswasser an Stelle des faulen Harnes in eine etwas weniger ekelhafte umgewandelt.

Sobald die Masse durch und durch die violette Färbung angenommen hat, gilt sie als fertig und wird noch feucht in Fässer verpackt, welche fest geschlossen werden, damit das Product nicht trocken werde. Weil eine stärkere alkalische Beschaffenheit der Orseille den Proceß der Bildung von Orceïn beschleunigt, so ist es in vielen Gegenden üblich, der mit Harn oder Gaswasser versetzten Masse eine geringe Menge von Aetzkalk zuzusetzen und ihr auch etwas *Alaun beizumischen,* welcher aber blos zu dem Zwecke zu-

gesetzt wird, um die Fäulniß der Masse, welche besonders in wärmeren Klimaten leicht eintritt, hintanzuhalten.

Anstatt die gemahlenen Flechten selbst zur Darstellung der Farbe zu verwenden, kann man auch auf die Weise verfahren, daß man die Flechten mit kochendem Wasser extrahirt, die so erhaltene Lösung stark eindampft und unter Zusatz von Aetzammoniak so lange der Luft aussetzt, bis die violette Färbung eingetreten ist. Durch Zugabe einer sehr geringen Menge von Schwefelsäure erhält man eine in das purpurfarbige neigende Nuance, während durch Sodalösung die violette Farbe stärker hervortritt.

Der Pourpre français.

Das als französischer Purpur in den Handel gebrachte Product ist die Verbindung des in der Orseille vorkommenden Farbstoffes mit Kalk, also ein Kalklack. Um dieses schöne Product zu erhalten, behandelt man die zu bearbeitenden Flechten während einiger Minuten mit Aetzammoniak und neutralisirt die abgepreßte Flüssigkeit genau mit Salzsäure, wodurch sich ein Niederschlag bildet, der aus den Flechtensäuren besteht. Dieser Niederschlag wird abermals in Aetzammoniak gelöst und so lange der Luft ausgesetzt, bis die Lösung eine kirschrothe Färbung angenommen hat.

Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so bringt man die Flüssigkeit rasch zum Sieden und vertheilt sie in große flache Schalen, in denen man sie so lange bei einer Temperatur von etwa 75 Grad erhält, bis sich die Farbe in Purpurviolett geändert hat. Schließlich fügt man zu dieser Flüssigkeit eine Lösung von Chlorcalcium, wodurch sich sogleich ein Niederschlag von granatrother Farbe bildet, welcher aus der Verbindung des Farbstoffes mit Kalk

besteht und nach dem Auswaschen und Trocknen den französischen Purpur darstellt.

Sowohl die Orseille, als auch der französische Purpur liefern Farben von großer Schönheit und Reinheit des Farbentones; leider besitzen aber dieselben nur einen geringen Grad von Haltbarkeit und werden am Lichte in kurzer Zeit verändert. Aus diesem Grunde werden diese so schönen Farben nur in seltenen Fällen zum Färben angewendet. Genau dasselbe gilt von allen anderen Flechtenfarbstoffen, von denen das Persio und das Lackmus nur mehr sehr selten angewendet werden.

Das Persio (cudbear, rother Indigo).

Dieses Product, welches im Handel in Form einer trüb purpurrothen pulverförmigen Masse erscheint, welches ammoniakalisch riecht und salzig schmeckt, unterscheidet sich von der Orseille eigentlich nur dadurch, daß es den Farbstoff in fester Form enthält; es wird besonders in Holland in großem Maßstabe aus den daselbst heimischen Flechten bereitet und hat auch die Anwendung dieses Präparates gegenwärtig sehr abgenommen.

Das Lackmus.

Das zur Darstellung dieses Farbstoffes dienende Material besteht besonders aus Flechten, welche zur Gattung Variolaria gehören, und werden aber auch oft Flechten aus der Gattung Rocella und Lecanora hierzu verwendet. In der Darstellung dieses Productes findet ein wesentlicher Unterschied von der Bereitung der Orseille statt. Man mischt dem Pulver der Flechten nebst Ammoniak noch eine gewisse Menge von Potasche bei, überläßt das Gemisch sich selbst, bis es eine violette Farbe angenommen hat, und läßt die so gewonnene Masse unter abermaligem Zusatze von

Harn, Potasche und Aetzkalk einen Fäulnißproceß dur
machen, bis sich die Farbe in Blau umgewandelt hat u
die ganze Masse breiig geworden ist. Dieser Brei wird da
mit wechselnden Mengen von Kalk und Gyps gemischt,
vierseitige Tafeln geformt und nach der Menge der zugesetzt
Gypsmenge, mit verschiedenen Nummern bezeichnet, in d
Handel gesetzt.

Reines Lackmus soll beim Lösen in Wasser nur eine s
geringe Menge festen Rückstand hinterlassen und eine sch
violette Lösung geben. Wegen seiner großen Veränderlichk
findet dieser Farbstoff nie Anwendung in der Färberei, kann ab
da er der Gesundheit nicht nachtheilig ist, zum Färben v
Nahrungsmitteln verwendet werden. Aber selbst zu diese
Zwecke findet das Lackmus nur geringe Benützung, ind
man in dem Indigocarmin ein viel ausgiebigeres Färb
mittel besitzt, welches auch gleichzeitig schöne Farben liefe

Die einzige Verwendung, welche das Lackmus n
gegenwärtig findet, ist jene, um zu ermitteln, ob ein Körp
der sich in Lösung vorfindet, saure, basische o
neutrale Reaction zeigt. Der Lackmusfarbstoff, welcher
ganz neutralen Flüssigkeiten von violetter Farbe ist,
nämlich die größte Empfindlichkeit gegen Alkalien u
Säuren; durch erstere nimmt er augenblicklich eine re
blaue, durch letztere eine rothe Farbe an und wird d
halb von den Chemikern allgemein als Reagens benü
Bei der Bereitung von Lackmustinctur muß man a
darauf Rücksicht nehmen, daß die wässerige Lösung
Farbstoffes immer alkalisch reagirt, und muß durch vorsi
tigen Zusatz von Säure die Farbe der Lösung so stell
daß sie violett ist und auf Zusatz der kleinsten Menge v
Säure sogleich in Roth, durch ein Alkali sogleich in Bl
übergeht.

XI.

Der Rothholzlack.

Das sogenannte Rothholz stammt von mehreren in [Sü]damerika heimischen Cäsalpineien. Man unterscheidet be[so]nders das Fernambuk- oder Brasilienholz, das Bahia[ro]thholz, das St. Martha-Holz, das Brasilettholz und [da]s Sapanholz, welche zwar alle dieselben Farbstoffe ent[ha]lten, aber in verschiedenen Mengen.

Das Rothholz kommt entweder in Form von dicken [Sc]heiten, die eine schön rothe Farbe besitzen, oder auch in [Fo]rm von fein geraspelten Spänen in den Handel. Als die [bes]ten Sorten gelten das Fernambuk- und das Sapanholz. [O]bwohl die in diesen Hölzern vorkommenden Farbstoffe [sch]on vor langer Zeit untersucht worden, so verdanken wir [di]e nähere Kenntniß derselben erst der neueren Zeit. Der [re]ine Farbstoff des Rothholzes, das Brasilin, bildet in [re]inem Zustande orangefarbene nadelförmige Krystalle, [w]elche sich in Wasser, Weingeist und Aether lösen und [be]i vorsichtigem Erhitzen theilweise unzersetzt sublimirt [w]erden können. Das Brasilin entsteht höchst wahrscheinlich [d]urch Veränderung eines Körpers, der in dem innern [w]enig gefärbten Theil des Holzes vorkommt. Man hat [d]iese Verbindung in Gestalt einer ganz farblosen, in feinen Nadeln krystallisirenden Substanz dargestellt und dieselbe *Brasileïn* genannt. Die Lösung dieses Körpers nimmt beim

Kochen eine schön rothe Farbe an und bildet dann den reinen Farbstoff.

Das Brasilin hat die Zusammensetzung $C_{22} H_{20} O_7$; seiner chemischen Natur nach ist es eine schwache Säure und bildet mit der Mehrzahl der Metalloxyde schön gefärbte Verbindungen, welche in der Färberei vielfach angewendet werden. Alaunlösung liefert mit einer Abkochung von Rothholz auf Zusatz von Sodalösung einen schön gefärbten Lack von rein rother Farbe; durch eine Lösung von zweifach Chlorzinn bildet sich sofort ein rother Niederschlag. Wenn man zu einer Abkochung von Rothholz eine Lösung von Kaliumchromat fügt, so scheidet sich ein dunkelbrauner Niederschlag aus, welcher eine Verbindung von Chromoxyd mit dem zum Theile veränderten Farbstoff ist. Durch Eisenoxyd wird eine braunroth gefärbte Verbindung gebildet.

Die Abkochungen des Rothholzes enthalten nebst dem Farbstoffe noch eine Anzahl fremder Stoffe, welche beim Färben nachtheilig auf die Schönheit der Farbe einwirken und auch, wenn man diese Abkochungen zur Darstellung von Lacken anwendet, keine besonders schönen Lacke geben. Man kann aber einen großen Theil dieser Stoffe aus dem Absude dadurch ausscheiden, daß man die Abkochung durch mehrere Tage stehen läßt, wobei sich am Boden des Gefäßes ein schmutzig rothbraun gefärbter Schlamm bildet; der einzige Uebelstand, mit dem diese einfache Manipulation verbunden ist, liegt darin, daß die Abkochung — ganz besonders im Sommer — rasch schimmelig wird. Man kann aber dem Schimmeligwerden durch Zusatz von etwas Carbolsäure sicher vorbeugen; es genügt hierzu eine Menge von Carbolsäure, welche nicht mehr als ein Zehntausendstel der zu conservirenden Flüssigkeitsmenge beträgt.

Man kann übrigens auch durch Zusatz einer Leim-

lösung oder von Milch zu der Rothholzabkochung eine Ausscheidung der fremden Stoffe herbeiführen; das Stehenlassen der Lösung ist aber nicht nur die einfachere Operation, sondern auch zugleich jene, welche den besten Erfolg giebt.

Wie aus dem oben angegebenen Verhalten des Brasilins gegen die verschiedenen Metallsalze hervorgeht, lassen sich mit Hilfe des Rothholzes Verbindungen von verschiedenen Farben darstellen und werden diese Verbindungen auch in der Färberei benützt; in der Farben-Fabrikation verwendet man das Rothholz nur zur Bereitung von roth gefärbten Lackfarben, welche unter mannigfaltigen Namen im Handel vorkommen; die am häufigsten gebrauchten Benennungen für diese Lacke sind Venetianerlack, Kugellack, Wiener, Florentiner, Berliner Lack, u. s. w. Man bezeichnet die Rothholzlacke auch mit dem Namen venetianische Kugellacke, weil sie von Venedig aus — dessen Rothholzlacke wegen ihrer Schönheit berühmt waren — in Form von Kugeln in den Handel gesetzt wurden.

Je nachdem man bei der Darstellung des Rothholzlackes den Farbstoff blos an Thonerde bindet oder außerdem eine gewisse Menge von zweifach Chlorzinn verwendet, erhält man entweder hellere oder dunkelfärbige Lacke. Man findet im Handel Rothholzlacke von sehr wechselnden Nuancen, welche aber dadurch erhalten werden, daß man den Lack mit wechselnden Mengen eines weißes Pigmentes mengt; gewöhnlich dienen hierzu Stärkemehl, fein geschlämmte Kreide, Gyps Bärlappsamen (Semen Lycopodii) und andere weiße Körper, welche aber kein hohes Gewicht haben dürfen.

Zur Darstellung von Rothholzlack soll man immer nur eine Abkochung von Rothholz verwenden, welche nach einem der oben angegebenen Verfahren gereinigt wurde,

weil man hierdurch sicher ist, ein schönes feurig aussehendes Product zu erhalten. Es ist zweckmäßig, die Abkochung des Farbholzes vor der Ausfällung des Lackes mit reinem Wasser stark zu verdünnen, weil hierdurch die Farben erfahrungsmäßig schöner ausfallen. Auf 100 Theile des zur Darstellung des Absudes angewendeten Holzes nimmt man beiläufig 130 bis 150 Theile Alaun. Der Alaun wird für sich allein gelöst und mit der Abkochung durch Rühren vermischt, worauf man den Lack durch Sodalösung abscheidet. An dem Hellerwerden der Flüssigkeit erkennt man die Abscheidung des Farbstoffes und kann durch kleine Proben, welche man aus dem Gefäße schöpft, leicht den Punkt erkennen, bei dem aller Farbstoff ausgeschieden ist. Es ist von Wichtigkeit, nicht zu viel Sodalösung zuzufügen, indem hierdurch der Lack in's Violette nuancirt würde.

Einen besonders schönen Fernambuklack erhält man, wenn man die Alaunlösung mit einer schwachen Säure, z. B. Essig ansäuert und nebst dem Alaune noch zweifach Chlorzinn zur Bereitung des Lackes benützt. Man kocht zu diesem Zwecke 100 Theile fein geraspeltes Fernambukholz mit 300 Theilen Wasser, welchem man Essig zugefügt hat; die Abkochung wird mit 130 Theilen Alaun noch durch kurze Zeit gekocht, damit sich der Alaun vollständig löse. Die filtrirte Flüssigkeit wird mit 20 bis 25 Theilen zweifach Chlorzinn unter starkem Umrühren vermischt und der Lack sodann mit Sodalösung gefällt.

Aus einem in der Farbe nicht genügend rein ausgefallenen Fernambuklack kann man dadurch ein gutes Product erhalten, daß man den Lack mit Salzsäure behandelt, wodurch derselbe zerlegt wird; man nimmt aber nur so viel Salzsäure, daß ein geringer Theil des Lackes unzersetzt bleibt; die Lösung des Farbstoffes wird, nachdem sie von

dem ungelöst gebliebenen Theile abfiltrirt wurde, mit Sodalösung neutralisirt, wodurch der Farbstoff wieder in Verbindung mit der Thonerde herausfällt.

Durch Beimengung geringer Mengen von Schüttgelb erhält man Nuancen des Fernambuklackes, welche mehr in das Orangefarbene neigen, und kann auf diese Weise jede beliebige Zwischenfarbe zwischen dem reinen Roth und reinem Gelb herstellen. Um immer die gleiche Nuance zu erhalten, ist es von Wichtigkeit, daß man sich ein für allemale eine als Norm geltende Farbenscala anfertigt, diese mit fortlaufenden Nummern versieht und immer nur Farben darzustellen sucht, welche genau eine dieser Nuancen entsprechen.

Wir bemerken hier, daß es nicht möglich ist, eine ganz bestimmte Nuance eines Fernambuklackes und überhaupt eines Lackes, welcher aus einer Abkochung gewonnen wird, dadurch herzustellen, daß man mit immer genau abgewogenen Gewichtsmengen arbeitet. Man kann hierdurch blos eine der gewünschten nahe kommende Nuance erhalten, ohne jedoch diese, es sei denn durch Zufall, genau zu treffen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß die verschiedenen Sorten der Farbhölzer nicht immer die gleichen Mengen an färbenden Stoffen enthalten. Durch Uebung ist es zwar möglich, schon nach der Farbe des Absudes annähernd den Farbenton zu bestimmen, welchen der darzustellende Lack erhalten wird; genau läßt sich dies aber nur durch eine sorgfältige Vergleichung der Farbe, welche eine kleine Menge des Lackes, die man behufs der Probe anfertigt, im Vergleiche mit den Nummern der Farbenscala zeigt.

Wenn man z. B. einen Fernambuklack vor sich hat, so erkennt man durch Vergleichung mit der betreffenden

Nummer der Farbenscala, ob der Lack zu dunkel, zu viel in's Violette neigend u. s. w. ist, und kann man durch Zusatz von mehr Alaun oder Zinnsolution diesem Uebelstande leicht abhelfen.

XII.

Der Farbstoff des Santalholzes und anderer Farbhölzer.

Die Tropenländer liefern bis nun außer den häufiger angewendeten Farbhölzern noch eine große Zahl von Hölzern, welche zum Theile sehr schöne Farbstoffe enthalten, aber bis nun nur in beschränktem Maße angewendet werden, weil sie einerseits hoch im Preise stehen und andererseits nicht immer im Handel zu haben sind. Es gehören hierher das von Madagascar stammende Cam- oder Barwood, das ostindische Caliatur- oder Cariaturholz und gewiß noch andere Hölzer, die bis nun in den Tropenländern noch nicht einmal zu Färbezwecken benützt werden.

Das noch am häufigsten verwendete unter den selteneren Holzarten, welche rothe Farbstoffe enthalten, ist das Santalholz, welches im Handel mit dem unrichtigen Namen Sandelholz bezeichnet wird. Der lateinische Name des Baumes, von dem dieses Holz stammt, ist Pterocarpus santalinus. Das Santalholz ist von granatrother Farbe, sinkt in Wasser unter und giebt ein schön rothes Mehl, das aber an der Luft rasch braun wird, welche Farbenänderung auf einer Oxydation des Farbstoffes beruht.

Nach neueren Untersuchungen enthält das Santalholz zwei Farbstoffe, welche mit einander in dem Zusammenhang stehen, daß der eine derselben durch Oxydation des anderen entsteht. Bis nun kennt man mit Sicherheit den einen dieser Farbstoffe, den man als Santalin oder als Santalsäure bezeichnet hat. Das Santalholz enthält eine durchschnittliche Menge von 16 Percent an Santalsäure und bildet diese im reinen Zustande ein krystallinisches Pulver, welches sich zum Unterschiede von den anderen in den Farbhölzern vorkommenden Farbstoffen in Wasser beinahe gar nicht auflöst, aber in Weingeist und Aether löslich ist.

Bis nun wurde das Santalholz nur in der Färberei zur Darstellung sehr schöner und haltbarer rother Farben benützt; es ist aber auch möglich, mit Hilfe desselben sehr feurig gefärbte Lackfarben zu bereiten, welche ebenso wie der Rothholzlack angewendet werden können. Es sind ganz besonders der Thonerde- und der Zinnsalzlack, welche sich durch große Schönheit auszeichnen.

Man stellt sich am einfachsten eine Farbbrühe aus Santalholz dadurch dar, daß man das Holz mit Wasser übergießt, in dem eine geringe Menge von Weingeist enthalten ist. Das Holz muß in sehr feine Späne verwandelt sein und wird vor dem Zusatz des Weingeistes mit dem Wasser allein einige Zeit gekocht. Wenn man zu der Lösung des Farbstoffes eine Auflösung von Zinnchlorid oder von Alaun oder von beiden Salzen zugleich fügt, so entsteht sogleich ein schön rother Niederschlag, der nach dem Auswaschen und Trocknen einen feurig rothen Lack giebt.

XIII.

Blaue Lackfarben.

Der Indigo.

Der Farbstoff der Indigopflanze zeichnet sich durch eine große Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Lichtes, der Luft und auch der chemischen Agentien aus und wird deshalb vielfach als ein hervorragendes Beispiel einer besonders echten und haltbaren Farbe citirt. Dieser Eigenschaften wegen wird der Indigo sehr häufig in der Färberei angewendet und ist auch in gewissen Verbindungen als Malerfarbe von Wichtigkeit.

Der Indigo kommt im Handel in einer sehr großen Anzahl von Sorten vor, welche alle aus den Tropenländern, in denen die Indigopflanze ausschließlich gedeiht, zu uns kommen. Man unterscheidet hauptsächlich indischen, Java-, egyptischen, amerikanischen und afrikanischen Indigo. In diesen Hauptsorten machen die Kaufleute wieder zahlreiche Unterabtheilungen, welche aber oft nur durch sehr geringe Merkmale von einander unterschieden werden können, in allen Fällen eine sehr genaue Kenntniß der Waare erfordern, um sie mit Sicherheit von einander unterscheiden zu können. Guter Indigo, er mag von wo immer herstammen, hat die nachstehend angegebenen gemeinsamen Merkmale: er erscheint im Handel in Gestalt von nahezu würfelförmigen Stücken, kommt aber auch in ganz unregelmäßigen Massen vor; die Stücke müssen stets ein geringes

specifisches Gewicht zeigen, hohes Gewicht könnte durch einen absichtlichen Zusatz von Sand oder Erde hervorgerufen sein. Die Farbe des geruch- und geschmacklosen Indigos ist auch bei den feinsten Sorten nicht besonders lebhaft, aber sie gewinnt durch Reiben mit einem festen Körper, schon durch bloßes Aufdrücken des Fingernagels, einen eigenthümlichen Kupferschimmer, der um so stärker hervortritt, je reiner der Indigo ist und deshalb als eine allgemein giltige Probe für die Feinheit der Waare angesehen wird.

Der Indigo ist in fast allen Lösungsmitteln vollkommen unlöslich; nur in kochenden Oelen löst sich eine geringe Menge davon auf, welche aber beim Erkalten der Lösung wieder ausgeschieden wird.

Als die hauptsächlichsten mercantilischen Merkmale zur Erkennung der Qualität des Indigo können die nachstehend angegebenen Kennzeichen dienen; feiner Indigo bildet eine mattfärbige lockere, leichte Masse von erdiger Beschaffenheit, welche auch auf dem frischen Bruche ein vollkommen gleichartiges Aussehen zeigt. Der Indigo muß ferner von einer so porösen Beschaffenheit sein, daß er an der Zunge sogleich festhängt. Gleichmäßigkeit in der Farbe, geringes Gewicht und feiner Bruch sind die wichtigsten der praktischen Proben für die Güte eines Indigo.

Als einer der seit langem bekannten Farbstoffe ist der Indigo in Bezug auf seine Bestandtheile gut gekannt und werden wir im Nachstehenden einen kurzen Ueberblick über die wichtigsten Stoffe geben, welche in dem Indigo in verschiedenen Mengen vorkommen.

Die Bestandtheile des Indigo.

Man unterscheidet im Indigo vorzüglich die nachbenannten Verbindungen: Indigoblau, Indigoroth, Indigo-

braun, Indigoleim, Wasser und Aschensalze. Der für die Zwecke des Farbenfabrikanten allein wichtige Bestandtheil des Indigo ist das Indigoblau oder das Indigotin.

Man kann das Indigoblau aus dem Indigo nur durch einen ziemlich umständlichen Proceß in reinem Zustande erhalten. Um es darzustellen, muß man den Indigo der Reihe nach mit verdünnter Schwefelsäure, sodann mit Kalilauge und schließlich mit starkem Alkohol auskochen. Der Indigoleim löst sich in der Schwefelsäure, das Indigobraun in der Kalilauge und das Indigoroth in dem Alkohol.

Durch diese successive Behandlung erhält man schließlich das Indigoblau in beinahe ganz reinem Zustande; dasselbe enthält nur noch eine geringe Menge von Aschenbestandtheilen. Die Menge des auf diese Weise gewonnenen reinen Indigoblaus wechselt nach der Reinheit des in Arbeit genommenen Indigos und beträgt zwischen 20 und 75 Percent.

Es ist übrigens auch möglich, das Indigoblau durch directe Sublimation aus dem Indigo darzustellen; die nach diesem Verfahren gewonnene Ausbeute an Indigoblau ist aber eine sehr geringe, indem ein großer Theil des Indigoblaus durch trockene Destillation zerstört wird.

Nach neueren Untersuchungen hat der Indigo eine viel complicirtere Zusammensetzung, als oben angegeben wurde, und finden sich als Bestandtheile des Indigos mindestens sechs Körper vor, welche miteinander in einem ganz bestimmten Zusammenhange stehen.

Man kann den für die Zwecke des Farbenfabrikanten und Färbers allein wichtigen Bestandtheil des Indigos, das Indigoblau, auch durch einen eigenthümlichen chemischen Proceß darstellen, welcher ein völlig reines Product zu liefern im Stande ist. Wenn man nämlich Indigo, welcher

auf das feinste gepulvert sein muß, mit einer reducirend wirkenden Substanz in Gegenwart einer starken Alkalis zusammenbringt, so geht das Indigoblau in einen farblosen Körper, das Indigweiß über, der mit dem Alkali eine in Wasser lösliche Verbindung eingeht, die aber nur so lange beständig ist, als sie von der Einwirkung der Luft abgeschlossen bleibt. In Berührung mit Luft findet sogleich eine Oxydation des Indigweißes statt; dasselbe verwandelt sich wieder in Indigoblau, welches sich in Form eines sehr zarten tiefblaugefärbten Pulvers aus der Flüssigkeit ausscheidet und durch Waschen und Trocknen in ganz reinem Zustande erhalten wird.

Während das sublimirte Indigoblau herrlich kupferschillernde Krystallnadeln bildet, erscheint das aus einer Lösung von Indigweiß durch die Einwirkung des Sauerstoffes auf das Indigoweiß erhaltene als ein nicht krystallinisches Pulver, welches erst beim Reiben den eigenthümlichen Kupferglanz annimmt. Der Proceß der Reduction des Indigoblaus durch eine reducirende Substanz bei Gegenwart einer starken Basis hat nicht nur ein theoretisches Interesse, sondern wird in der Praxis vielfach angewendet.

Die mit Indigo gefärbten Stoffe sind zum großen Theile auf die Weise mit Farbe versehen worden, daß man die Gewebe in eine Lösung von Indigweiß (eine sogenannte Indigküpe) getaucht hat und dann der Einwirkung der Luft aussetzt. Die Oxydation des Indigoweißes findet dann auf der Faser der Gewebe statt und lagert sich der Farbstoff in äußerst fein vertheiltem Zustande auf der Faser ab. Die blaue Farbe tritt nicht momentan hervor, sondern geht durch ein unbestimmtes Grün allmälig in Blau über. Die Färber bezeichnen dieses Aussetzen der in die Indigweißlösung getauchten Stoffe der Einwirkung der Luft auch

braun, Indigoleim, Wasser und Aschensalze. Der für die Zwecke des Farbenfabrikanten allein wichtige Bestandtheil des Indigo ist das Indigoblau oder das Indigotin.

Man kann das Indigoblau aus dem Indigo nur durch einen ziemlich umständlichen Proceß in reinem Zustande erhalten. Um es darzustellen, muß man den Indigo der Reihe nach mit verdünnter Schwefelsäure, sodann mit Kalilauge und schließlich mit starkem Alkohol auskochen. Der Indigoleim löst sich in der Schwefelsäure, das Indigobraun in der Kalilauge und das Indigoroth in dem Alkohol.

Durch diese successive Behandlung erhält man schließlich das Indigoblau in beinahe ganz reinem Zustande; dasselbe enthält nur noch eine geringe Menge von Aschenbestandtheilen. Die Menge des auf diese Weise gewonnenen reinen Indigoblaus wechselt nach der Reinheit des in Arbeit genommenen Indigos und beträgt zwischen 20 und 75 Percent.

Es ist übrigens auch möglich, das Indigoblau durch directe Sublimation aus dem Indigo darzustellen; die nach diesem Verfahren gewonnene Ausbeute an Indigoblau ist aber eine sehr geringe, indem ein großer Theil des Indigoblaus durch trockene Destillation zerstört wird.

Nach neueren Untersuchungen hat der Indigo eine viel complicirtere Zusammensetzung, als oben angegeben wurde, und finden sich als Bestandtheile des Indigos mindestens sechs Körper vor, welche miteinander in einem ganz bestimmten Zusammenhange stehen.

Man kann den für die Zwecke des Farbenfabrikanten und Färbers allein wichtigen Bestandtheil des Indigos, das Indigoblau, auch durch einen eigenthümlichen chemischen Proceß darstellen, welcher ein völlig reines Product zu liefern im Stande ist. Wenn man nämlich Indigo, welcher

auf das feinste gepulvert sein muß, mit einer reducirend wirkenden Substanz in Gegenwart eines starken Alkalis zusammenbringt, so geht das Indigoblau in einen farblosen Körper, das Indigweiß über, der mit dem Alkali eine im Wasser lösliche Verbindung eingeht, die aber nur so lange beständig ist, als sie von der Einwirkung der Luft abgeschlossen bleibt. In Berührung mit Luft findet zugleich eine Oxydation des Indigweißes statt; dasselbe verwandelt sich wieder in Indigoblau, welches sich in Form eines sehr zarten tiefblaugefärbten Pulvers aus der Flüssigkeit ausscheidet und durch Waschen und Trocknen in ganz reinem Zustande erhalten wird.

Während das sublimirte Indigoblau herrlich kupfer-schillernde Krystallnadeln bildet, erscheint das aus einer Lösung von Indigweiß durch die Einwirkung des Sauerstoffes auf das Indigoweiß erhaltene als ein nicht krystallinisches Pulver, welches erst beim Reiben den eigenthümlichen Kupferglanz annimmt. Der Proceß der Reduction des Indigoblaus durch eine reducirende Substanz bei Gegenwart einer starken Basis hat nicht nur ein theoretisches Interesse, sondern wird in der Praxis vielfach angewendet.

Die mit Indigo gefärbten Stoffe sind zum großen Theile auf die Weise mit Farbe versehen worden, daß man die Gewebe in eine Lösung von Indigweiß (eine sogenannte Indigküpe) getaucht hat und dann der Einwirkung der Luft aussetzt. Die Oxydation des Indigoweißes findet dann auf der Faser der Gewebe statt und lagert sich der Farbstoff in äußerst fein vertheiltem Zustande auf der Faser ab. Die blaue Farbe tritt nicht momentan hervor, sondern geht durch ein unbestimmtes Grün allmälig in Blau über. Die Färber bezeichnen dieses Aussetzen der in die Indigweißlösung getauchten Stoffe der Einwirkung der Luft auch

mit dem Namen des Vergrünens. Der Indigo ist ein Farbstoff, der hauptsächlich in der Färberei Anwendung findet; nur einige Präparate desselben werden als Farben im engeren Sinn des Wortes benützt.

Der Ausgangspunkt für diese Präparate ist in allen Fällen eine Verbindung des Indigoblau mit der Schwefelsäure. Wenn man nämlich Indigo mit Schwefelsäure zusammenbringt, so entsteht je nach der Dauer der Einwirkung und der Temperatur, bei welcher dieselbe stattfindet, entweder Phönicin-Schwefelsäure oder Indigblau-Schwefelsäure. In beiden Fällen findet Ausscheidung von Wasser statt und gehen die Processe nach folgender Gleichung vor sich:

$$2(C_8H_5NO) + H_2SO_4 = H_2O + C_{16}H_{10}N_2O_2SO_3$$

Indigoblau Schwefelsäure Phönicin-Schwefelsäure

$$C_8H_5NO + H_2SO_4 = H_2O + C_8H_5NOSO_3$$

Indigoblau Schwefelsäure Indigblauschwefelsäure.

Wenn man Indigo mit der achtfachen Menge von concentrirter Schwefelsäure behandelt und dann stark verdünnt, so fällt die Phönicin-Schwefelsäure als ein schön blauer Niederschlag aus der Flüssigkeit heraus, der sich ziemlich schwierig in Wasser und Weingeist, nicht aber in verdünnten Säuren auflöst.

Um die zweite Verbindung, die Indigblau-Schwefelsäure zu erhalten, ist es nothwendig, auf 1 Theil Indigo 15 Theile Schwefelsäure zu nehmen und das Gemisch durch mehrere Tage bei einer zwischen 50 bis 60 Grad liegenden Temperatur zu digeriren. Man kann auch an Stelle der gewöhnlichen Schwefelsäure die rauchende nehmen, welche durch ihren Gehalt an Schwefeltrioxyd (wasserfreie Schwefelsäure nach der älteren Bezeichnungsweise) die Auflösung in kürzerer Zeit bewirkt.

Man verdünnt die Lösung mit einer größeren Wassermenge, durch welche die immer entstehende kleine Menge von Phönicin-Schwefelsäure aus der Flüssigkeit ausgeschieden wird, filtrirt die klare Flüssigkeit von dem Niederschlag ab und senkt in dieselbe ein Stück Schafwollstoff ein.

Die Indigblau-Schwefelsäure wird von der thierischen Faser in kurzer Zeit fixirt und erscheint das Gewebe nach kurzer Zeit intensiv blau gefärbt. Man wäscht dasselbe mit Wasser und behandelt es mit einer Lösung von Ammoniumcarbonat, wodurch man eine dunkelblaue Lösung von indigblau-schwefelsaurem Ammonium erhält. Man verdunstet diese Lösung bei sehr geringer Wärme und behandelt sie mit sehr starkem Weingeist, welcher die geringe Menge von indigblau-unterschwefelsaurem Ammon, das sich in der Flüssigkeit vorfindet, löst, das indigoblau-schwefelsaure Ammon aber ungelöst hinterläßt.

Der Rückstand, welcher nun aus reinem indigblau-schwefelsaurem Ammon besteht, wird in Wasser gelöst, durch Zusatz von Bleizuckerlösung indigblau-schwefelsaures Bleioxyd ausgeschieden und dieses mit Schwefelwasserstoffgas behandelt. Es entsteht hierdurch eine farblose Lösung, welche beim Verdampfen in gelinder Wärme eine blaue Farbe annimmt und schließlich die reine Indigblau-Schwefelsäure als amorphe Masse hinterläßt, die an der Luft rasch Feuchtigkeit an sich zieht. Das Farbloswerden der Lösung ist aus der stark reducirenden Wirkung des Schwefelwasserstoffes zu erklären. Beim Verjagen des Schwefelwasserstoffes durch das Erwärmen tritt die Blaufärbung wieder hervor.

Die unmittelbar durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Indigo erhaltene Lösung von unreiner Indigblau-schwefelsäure wird in den Färbereien als sogenannte Indigocomposition zum Färben verwendet. Um eine reine

Farbe zu erhalten, bringt man in diese Lösung Wollabfälle, auf denen sich die Indigblau-Schwefelsäure fixirt, während die übrigen von der Schwefelsäure aufgelösten Substanzen in Lösung bleiben. Diese blaugefärbten Wollabfälle werden mit einer sehr schwachen Lösung eines Alkalis behandelt, welches die Indigblau-Schwefelsäure in Lösung bringt und unter dem Namen abgezogene Composition zum Färben angewendet wird.

XIV.

Der Indigocarmin.

Der Indigocarmin findet als Mittel zum Bläuen der Wäsche, sowie zur Herstellung von blauer Tinte und auch als Malerfarbe eine vielfache Anwendung. Er besteht seiner chemischen Zusammensetzung nach aus einem Gemenge der verschiedenen Säuren, welche sich durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf den Indigo bilden, in Verbindung mit Natron, ist also ein Gemisch von Phönicin- und Indigoschwefelsaures Natron.

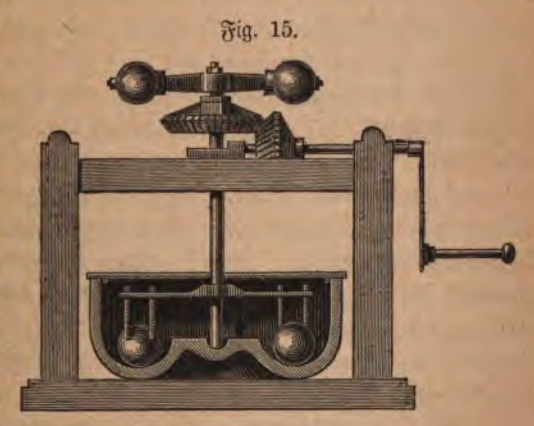
Zur fabriksmäßigen Darstellung dieses Präparates ist es besonders wichtig, daß der Indigo auf das feinste gepulvert und vollkommen frei von Feuchtigkeit sei. Das Pulvern von Indigo in Mörsern ist eine mühevolle Arbeit und verliert man bei derselben, selbst bei Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln, durch Verstäuben des leichten Pulvers immer eine gewisse Menge des theuren Indigo.

Wenn man daher größere Mengen von Indigo zu ılvern hat, ist es sehr zu empfehlen, sich zur Verklei- rung desselben der Rollfässer zu bedienen. Die Roll- ffer sind starke, in Eisenreifen gebundene Fässer, welche ı dem Umfange eine gut schließende Thüre haben, durch e der zu mahlende Indigo mit einer Anzahl eiserner ugeln gebracht wird. Durch Drehen dieser Fässer, welches urch eine genügend lange Zeit fortgesetzt werden muß, ird der Indigo ohne allen Verlust in das feinste Pulver rwandelt.

Die Indigomühlen.

Man hat zur Verkleinerung des Indigos eigene lühlen construirt, welche sich auch zweckmäßig für Verklei- rung an- erer Mate- alien ver- enden las- n. Die ne- enstehende Abbildung ersinnlicht ie Einrich- ıng einer ut constru- ten Far- enmühle, in r das Pul- rn des In- igos sehr vollkommen und ohne jeden Verlust vorgenommen erden kann.

Fig. 15.



Die Farbenmühle besteht aus einem aus Gußeisen

geformten Kessel, welcher durch einen gut passenden Deckel verschlossen werden kann. Durch den Deckel geht die Achse eines Triebwerkes, welches mittelst der beiden Kegelränder und der Kurbel in Umdrehung versetzt werden kann. Ueber dem an der Achse befestigten Kegelrade ist ein Querstück befestigt, welches an seinen Enden schwere Kugeln trägt, die dazu dienen, die Masse zu vergrößern und die einmal eingeleitete Bewegung ohne großen Kraftaufwand zu erhalten. Im Innern des Kessels, in dem das Verkleinern des Indigos vorgenommen werden soll, sind an der Achse vier Flügel befestigt, welche gerade so breit sind, daß sie schwere Geschützkugeln, welche in der eine kreisförmige Rinne bildenden Vertiefung des Kessels liegen, vor sich herschieben. Die Function dieses Apparates ist eine sehr einfache: Man bringt durch eine in den Deckel angebrachte Oeffnung den zu pulvernden Indigo in den Kessel und setzt durch Umdrehen der Kurbel die Achse und die mit ihr verbundenen Flügel in Bewegung; letztere erfassen die Kugeln, wälzen sie vor sich her und zerdrücken die Stücke des Indigos. Weil die größeren Stücke des Indigos der Umdrehung ein ziemlich großes Hinderniß entgegensetzen, so ist es nothwendig, anfangs eine sehr geringe Umdrehungs-Geschwindigkeit zu geben. Wenn einmal die größeren Stücke zerdrückt sind, so kann man die Umdrehungs-Geschwindigkeit der Achse bedeutend erhöhen und durch genügend langes Drehen der Kurbel den Indigo in ein staubfeines Mehl verwandeln.

Um den gemahlenen Indigo ohne besondere Mühe aus dem Kessel entfernen zu können, ist es sehr angezeigt, sich hierzu einer besonderen Vorrichtung zu bedienen, welche an jeder derartigen Farbenmühle angebracht werden kann. Wenn man nämlich zwischen zwei der an der Achse befestigten

Flügel einen Arm anbringt, an dem man eine Bürste befestigt, welche aus feinen Haaren verfertigt ist, und diese Bürste so tief stellt, daß sie an dem Boden der kreisrunden Rinne, in der sich die Kugeln bewegen, anstreift, so wird durch diese einfache Vorrichtung offenbar alles Indigomehl, welches in der Rinne liegt, nach einer Richtung gekehrt werden. Wenn sich an einer Stelle der Rinne eine Oeffnung befindet, die während des Pulverns durch ein gut passendes Ventil geschlossen ist, so wird bei langsamem Umdrehen der Achse diese Bürste die ganze Menge des Indigomehles, welches sich in der Rinne vorfindet, nach dieser Oeffnung bewegen, durch die es in ein untergesetztes Gefäß fällt.

Je größer und schwerer die angewendeten Kugeln sind, in desto kürzerer Zeit wird auch eine bestimmte Menge von Indigo in Pulver verwandelt werden, desto größer wird aber auch die Kraft sein, welche nothwendig ist, um die Maschine in Gang zu erhalten. Wenn man an der Achse des Kegelrades eine Riemenscheibe befestigt, so kann man den Apparat durch irgend eine Kraft, durch eine Dampfmaschine, durch ein Wasserrad u. s. w. in Gang erhalten.

Das Pulver muß, um vollständig von Wasser befreit zu werden, durch längere Zeit einer Temperatur von 120 Grad ausgesetzt werden. Man breitet zu diesem Behufe das Pulver auf verzinnten Blechen in einer dünnen Schichte aus und erhitzt es so lange, als eine Probe noch eine Gewichtsabnahme zeigt.

Das noch warme Pulver wird sogleich mit der Schwefelsäure zusammengebracht, und zwar verwendet man für jedes Kilogramm Indigopulver ein Gemisch von 4·5 Kilogramm rauchender Schwefelsäure und 1 Kilogramm englischer *Schwefelsäure* von 66 Grad Beaumé. Weil bei

dem Mischen des Pulvers mit der Säure Erwärmung eintritt, wodurch ein Theil des Indigos verkohlt werden könnte, so muß man das Mischungsgefäß in ein mit kaltem Wasser gefülltes Gefäß einstellen. Das Mischen muß mittelst eines Glasspatels so lange geschehen, bis die ganze Masse einen gleichmäßigen Brei bildet.

Das Gefäß wird sodann an einen Ort gestellt, dessen Wärme beiläufig 50, höchstens 60 Grad beträgt, und durch 7—8 Tage sich selbst überlassen. Nach Verlauf dieser Zeit ist die Lösung vollständig erfolgt und bildet der Inhalt des Lösungsgefäßes zwei deutlich von einander getrennte Schichten: eine obenaufliegende dünnflüssige und eine unten liegende breiartige.

Man mischt den Inhalt des Gefäßes mit so viel kaltem Wasser, daß auf jedes Kilogramm Indigo beiläufig 10 Kilogramm Wasser verwendet werden, und fügt dann in kleinen Partien allmälig so viel Kochsalzlösung zu der Flüssigkeit, daß auf jedes Kilogramm Indigo 10 Kilogramm Kochsalz in die Flüssigkeit gelangen. Der Indigocarmin ist in etwas concentrirten Salzlösungen unlöslich.

Er scheidet sich daher in Form eines tiefblauen Niederschlages zu Boden. Man läßt die Flüssigkeit absitzen und filtrirt den Niederschlag von Indigocarmin schließlich ab. Wenn man es versucht, den Rest der Salzlösung, welcher von dem Indigocarmin zurückgehalten wird, durch Auswaschen zu entfernen, so geht, sobald die Salzlösung bis auf einen gewissen Grad verdünnt ist, eine beträchtliche Menge von Indigocarmin in Lösung. Um daher hierdurch keine Verluste zu erleiden, läßt man den Niederschlag auf den Filtern möglichst gut abtropfen, breitet ihn auf Ziegelsteinen aus, welche das noch vorhandene Wasser aufsaugen,

wodurch der Indigocarmin in eine teigartige Masse verwandelt wird.

Der nicht vollständig durch Auswaschen von Salz befreite Indigocarmin hat den Uebelstand, daß er beim Liegen an der Luft vollständig austrocknet und sich dann mit einer weißen Kruste von Krystallen überdeckt, was aber durch einen Zusatz von einigen Percenten Glycerin vollständig verhindert werden kann. Das Glycerin ist eine stark wasseranziehende Substanz, erhält den Indigocarmin immer bis zu einem gewissen Grade feucht und verhindert hierdurch das Auswittern der Salze.

Der Indigocarmin löst sich leicht in Wasser zu einer intensiv blaugefärbten Flüssigkeit auf; er zeichnet sich durch ein ungemein großes Farbevermögen aus und kommt ihm hierin nur der echte aus der Cochenille gewonnene rothe Carmin gleich.

Der reine Indigocarmin wird, wie erwähnt, zur Fabrikation von Tinte häufig angewendet; die sogenannten Alizarintinten zeigen, wie sie aus der Feder fließen, eine sehr blaßgrüne Färbung und werden erst nach einiger Zeit tiefer schwarz. Um diese Tinten gleich anfangs sichtbar zu machen, setzt man ihnen eine gewisse Menge von Indigocarmin zu, wodurch sie eine schön blaue Färbung erhalten.

Der blaue Lack.

Wenn man eine Lösung von Indigo-Schwefelsäure mit einer Alaunlösung mischt und mit Sodalösung neutralisirt, so scheidet sich eine blaue Masse aus, welche nach dem Trocknen im Aussehen dem Pariserblau gleicht und in der Malerei Anwendung findet. Der Indigoblau-Lack zeichnet sich vor anderen blauen Lacken durch seine Beständigkeit am Lichte vortheilhaft aus. Dieses Präparat ist ziemlich

theuer und wird, um es zu billigen Preisen abgeben zu können, mit Stärkemehl in wechselnden Verhältnissen gemischt. Das Gemenge wird in Täfelchen geformt als Neublau, Indigoextract u. s. w. in den Handel gebracht und hauptsächlich zum Bläuen der Wäsche benützt.

Unter verschiedenen Namen bringt man eine Anzahl von blauen Farben in den Handel, welche aus ordinären Indigosorten dargestellt wurden und überdies Zusätze von Berlinerblau, Smalte, Kreide u. s. w. erhalten haben. Man benützt diese Massen theils zum Bläuen der Wäsche, theils als Farbe für Zimmermaler.

XV.

Der Farbstoff des Blauholzes.

Das Holz der in Südamerika einheimischen Cäsalpine (Haematoxylon campechianum,) welches unter dem Namen Blauholz oder Campecheholz in Form von kleinen rothgefärbten Scheitern in den Handel kommt, enthält einen Farbstoff, der in Bezug auf seine Eigenschaften ziemlich genau gekannt ist. Das Blauholz gehörte vor dem Bekanntwerden der sogenannten Anilinfarben zu den wichtigsten Farbmaterialien, indem man mit Hilfe desselben sowohl roth, blau, violett und auch schwarz färben kann; selbst gegenwärtig spielt das Blauholz noch immer in der Färberei eine bedeutende Rolle.

Das Blauholz kommt in einer größeren Zahl von Sorten im Handel vor; die wichtigsten derselben sind

das Campeche-Blauholz, das von Honduras stammende, das Blauholz von Jamaika und das Domingo-Blauholz. Das Campecheholz gilt allgemein als die beste, das Domingo-Blauholz als die geringste Sorte.

Um die Extraction mit Wasser zu erleichtern, kommt das Blauholz häufig in geraspelten Spänen in den Handel; manche Farbholzmüller haben aber den Gebrauch, daß sie das Blauholz beim Mahlen mit Kalkwasser befeuchten, wodurch zwar die Farbe des Pulvers eine schönere, die Ausbeute an Farbstoff aber verringert wird.

Nachdem der eigentlich wirksame Bestandtheil des Blauholzes sich durch Behandeln mit Wasser ausziehen läßt und das Holz eigentlich nur ein dem Farbstoff beigegebener Ballast ist, den der Färber höchstens, nachdem der Farbstoff ausgezogen ist, als Brennmaterial benützen könnte, so verwendet man gegenwärtig sehr häufig an Stelle des Blauholzes das Blauholzextract, welches im Handel in Gestalt von schwarzen, harzartigen Massen erscheint, welche sich leicht in Wasser lösen und auch sehr hygroskopisch sind, daher in vor dem Zutritt der Luft geschützten geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden sollen.

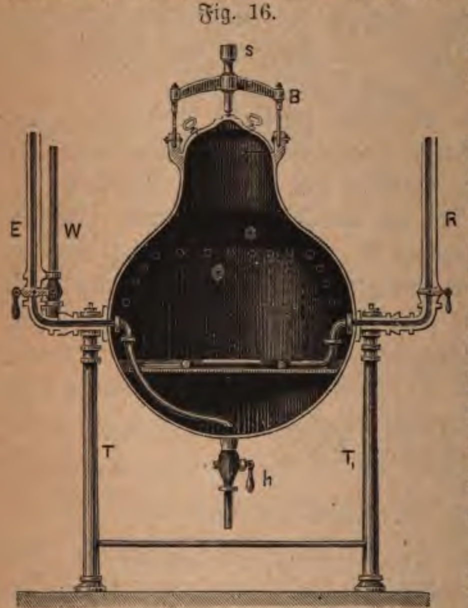
Das Blauholzextract.

Da sich aus der Mehrzahl der Farbhölzer feste Extracte gewinnen lassen und die Anwendung derselben sowohl für den Färber als auch für den Farbenfabrikanten große Bequemlichkeit bietet, so wollen wir in Kurzem die Darstellung dieser Extracte angeben.

Man kann die Extracte der Farbhölzer im Kleinen auf die Weise vornehmen, daß man das zerkleinerte Holz mit Wasser so lange auslaugt, als noch lösliche Stoffe von diesem aufgenommen werden, und die vereinigten Lösungen

vorsichtig eindampft. Wenn das Extract einmal concentrirter geworden ist, muß man die größte Vorsicht daran wenden, um dasselbe vor dem Anbrennen am Boden des Eindampfgefäßes zu bewahren; ein angebranntes Extract ist durch den Gehalt an Zersetzungsproducten immer dunkelfärbig und zeigt die Lösung eines derartigen Extractes stets eine bräunliche Farbe. Abgesehen von diesem Uebelstande, nimmt auch das vollständige Auslaugen der Farbmaterialien sehr viel Zeit in Anspruch und bekommt man zuletzt so verdünnte Lösungen, daß man dieselben nicht eindampfen, sondern höchstens an Stelle des Wassers zum Auslaugen neuer Mengen von Rohmaterialien verwenden kann.

Fig. 16.



Wenn man zur Extraction der Farbmaterialien Dampf anwendet, so entfallen die angedeuteten Uebelstände vollkommen; man hat nie ein Anbrennen des Farbstoffextractes zu befürchten und reicht mit einer geringen Wassermenge aus, um das Farbmaterial vollständig erhalten zu können.

Figur 16 stellt einen Apparat dar, welcher sich ganz

vorzüglich zur Extraction von Farbhölzern, sowie überhaupt zur Darstellung von Extracten aus Pflanzenstoffen eignet.

Das Extractionsgefäß hat die Gestalt einer Birne, welche an zwei Zapfen befestigt ist, die hohl sind und sich in zwei gleichfalls hohlen Ständern bewegen. Diese Construction gestattet, das Extractionsgefäß zu drehen und durch die Zapfen Dampf und Flüssigkeit in das Innere des Gefäßes treten zu lassen. An den beiden Trägern, welche das Extractionsgefäß tragen, sind die Röhren E W R angebracht. Durch die mittelst der Schraube S schließbare Oeffnung an dem spitzen Ende der Birne kann man den zu extrahirenden Körper in das Extractionsgefäß eintragen. Wie aus der Abbildung hervorgeht, ist in dem unteren Theile des Extractions-Gefäßes ein Siebboden angebracht, unter dem das Doppelrohr E W mündet und auf welchem die zu extrahirenden Substanzen ausgebreitet werden.

Man beginnt die Extractionsarbeit damit, daß man das Gefäß durch die obere Oeffnung mit dem zu extrahirenden Körper beschickt, den Deckel mittelst des Bügels B und der Schraube S dampfdicht befestigt und durch das Wasserrohr W so lange Wasser in die Birne strömen läßt, bis das Wasser aus dem unteren der beiden engeren Röhren, welche in der Zeichnung etwas heller angegeben sind, auszufließen beginnt. Sobald das Gefäß mit Wasser gefüllt wird, schließt man alle an dem Apparate vorhandenen Hähne mit alleiniger Ausnahme desjenigen, welcher an dem höher stehenden Seitenröhrchen angebracht ist, und öffnet den Hahn des Rohres R, durch welches Dampf in das Gefäß geführt wird. In der Regel wendet man keinen hohen Dampfdruck an, sondern giebt demselben nur eine ganz geringe Spannung, welche meistens nur eine halbe Atmosphäre beträgt. Durch den continuirlich einströmenden Dampf kommt der

Inhalt des Gefäßes nach 15 bis 30 Minuten in's Kochen, was dadurch erkannt wird, daß aus dem offen gelassenen Hahne des höher gestellten Seitenröhrchens Dampf zu entweichen beginnt.

Je nach der Beschaffenheit des zu extrahirenden Körpers läßt man das Kochen durch 40 bis 60 Minuten fortdauern und schließt sodann den Hahn des Seitenröhrchens, öffnet aber zugleich den Hahn des Rohres E. Der Dampf, welcher nunmehr keinen Ausweg aus dem Gefäße findet, übt auf die in dem Extractionsgefäße befindlichen Flüssigkeit einen Druck aus, welcher das Steigen derselben in der Röhre E bewirkt; der Druck einer halben Atmosphäre genügt, um die Flüssigkeit bis auf eine Höhe von etwa 4 Meter zu heben, und kann man dieselbe hierdurch in ein höher gelegenes Reservoir bringen. Der Rest der Flüssigkeit, welcher nicht durch den Druck des Dampfes aus dem Gefäße entfernt wird, kann durch das Oeffnen des an dem unteren Ende der Birne angebrachten Hahnes h entfernt werden. Ist das Gefäß ganz entleert, so dreht man, nachdem der Deckel abgenommen ist, dasselbe um und entfernt den festen Rückstand aus demselben. Das einmalige Extrahiren der Farbhölzer genügt nicht, um die ganze in denselben enthaltene Farbstoffmenge zu gewinnen. In den meisten Fällen läßt man der erstmaligen Behandlung der Hölzer noch eine zweite folgen, bevor man den Apparat entleert und mit frischem Materiale beschickt. Aber selbst dann bleiben in dem Holze gewisse Mengen von Farbstoff zurück, welche man dadurch gewinnt, daß man das zweimal mit Dampf behandelte Farbholz in ein mit Wasser gefülltes Gefäß giebt und die nach längerem Zusammensein des Wassers mit dem Farbenmateriale erhaltene Flüssigkeit bei einer nächsten Operation anstatt des Wassers zum Extra-

hiren neuer Mengen von Farbholz benützt. Die Dimensionen, welche man dem Extractionsgefäße giebt, können nach den Verhältnissen der Fabrik eingerichtet werden; nachdem aber die Herstellungskosten eines größeren Apparates nicht sehr viel von jenem eines kleinen abweichen, indem die Arbeit in beiden Fällen die gleiche ist, so empfiehlt es sich, immer einen Apparat von etwas größeren Dimensionen anzuwenden. Wenn man dem aus Kupfer zu fertigenden Extractionsgefäße eine solche Größe giebt, daß der größte Durchmesser desselben beiläufig 1 Meter beträgt, so kann man dasselbe mit etwa 50 Kilogramm geraspeltem Holz auf einmal beschicken.

Die Flüssigkeit, welche man durch Extrahiren der Farbhölzer in diesem Apparate erhält, ist zwar eine sehr concentrirte Lösung des Farbstoffes in Wasser, welche, nachdem sie mit Wasser verdünnt wurde, sogleich zur Herstellung von Lackfarben und zum Färben verwendet werden kann — sie ist aber noch kein Extract in dem Sinne, in welchem man gewöhnlich die Extrate im Handel auffaßt, d. h. sie bildet beim Erkalten keine festen Massen. Um die Extracte in dieser Form zu erhalten, müssen dieselben eingedampft werden. Nachdem nun das Eindampfen über freiem Feuer mit Gefahr für die Qualität der Extracte verbunden ist, so muß man dasselbe immer mittelst Dampf vornehmen.

Man bringt die einzudampfende Flüssigkeit in flache Pfannen, welche in eine größere Pfanne eingesetzt sind; in den zwischen beiden Pfannen befindlichen Raum läßt man gespannten Dampf treten und setzt das Eindampfen so lange fort, bis eine Probe des Extractes, welche man auf eine kalte Steinplatte fallen läßt, zu einer harzartigen Masse erstarrt. Das genügend eingedampfte Extract wird sodann zum Erstarren gebracht, in Stücke zerschlagen und diese noch warm in Fässer verpackt, welche innen mit Papier

ausgeklebt sind. Das Auskleben der Fässer ist wegen der hohen Hygroskopicität der Extracte nothwendig; Extracte, welche an der Luft liegen, verwandeln sich durch Wasseranziehung sehr bald in zähflüssige Massen, die bald zu schimmeln anfangen.

Ein richtig bereitetes Farbholzextract muß sich in Wasser ohne Rückstand lösen. Die Lösung darf bei starker Verdünnung mit Wasser keine bräunliche Färbung zeigen, sondern soll die charakteristische Färbung des Farbstoffes besitzen, den sie enthält. Wenn man den Farbstoff aus einer solchen Lösung durch ein Metallsalz fällt, so muß eine beinahe ungefärbte Flüssigkeit hinterbleiben. Löst sich das Extract nur unvollständig in Wasser und hinterbleibt nach der Ausscheidung des Farbstoffes eine bräunlich gefärbte Flüssigkeit, so deutet dies darauf, daß das Extract beim Eindampfen angebrannt wurde.

Das Blauholz und das Extract des Blauholzes enthalten zwei Substanzen, welche für die Anwendung des Blauholzes für coloristische Zwecke von Wichtigkeit sind; man hat diese beiden Körper mit den Namen Hämatoxylin und Hämatein bezeichnet.

Das Hämatoxylin findet sich in dem Blauholze in größter Menge kurz nach dem Fällen des Holzes vor; es bildet im ganz reinen Zustande farblose Krystalle, welche einen eigenthümlichen süßen Geschmack haben, sich schwierig in kaltem, leichter in heißem Wasser, sehr leicht aber in Weingeist oder Aether lösen und die Zusammensetzung $C_{16} H_{14} O_6$ besitzen.

Das Hämatein ist kein eigentlicher Farbstoff; dasselbe ist für die Zwecke der Farbenchemie nur von Wichtigkeit, als sich aus demselben der eigentliche Farbstoff des Blau-

lzes bilden kann, welchen man als Hämatin bezeichnet hat. enn man nämlich die ganz farblose Lösung des Hämato- lins mit der geringsten Menge von Ammoniak zusammen- ingt, so nimmt die Flüssigkeit sogleich eine dunkelrothe rbe an, welche durch Hämatein bedingt wird. Bei An- ndung einer größeren Menge von Ammoniak nimmt die üssigkeit eine tiefrothe Farbe an und enthält dann nur ämatein, welches durch folgenden Proceß gebildet wird:

$$_{6}H_{14}O_{6} + H_{3}N + O = C_{16}H_{9}(H_{4}N)O_{5} + 2H_{2}O$$

Hämatoxylin Hämatein-Ammoniak

Um das Hämatein in reinem Zustande zu erhalten, raucht man nur der Flüssigkeit so lange Essigsäure zuzu- ßen, bis das in ihr enthaltene Hämatein-Ammoniak zer- ßt ist. Das Hämatein scheidet sich dann in Form von nkelvioletten Krystallen aus, welche sich leicht in Wasser und eingeist lösen und deren Lösung mit der Mehrzahl der Metall- ze blaue Niederschläge gibt. Aus dem Verhalten des imatoxylins gegen Ammoniak erklärt sich die Thatsache, daß auholz, welches in geraspeltem Zustande durch längere it der Einwirkung der Luft ausgesetzt war, kräftiger als rbmateriale wirkt, als frisches Holz; es hat sich durch Einwirkung des in der Luft enthaltenen Ammoniaks ie größere Menge von Hämatein-Ammoniak gebildet. Man t, um die Bildung von Hämatein-Ammoniak zu ver- lassen, den Vorschlag gemacht, das geraspelte Blauholz t einer sehr verdünnten Leimlösung zu befeuchten und rch längere Zeit liegen zu lassen.

Dieses Verfahren kann nur den Zweck haben, das rch die Zersetzung des Leimes entstehende Ammoniak zur ildung von Hämatein zu verwenden; nachdem aber bei der rsetzung des Leimes auch tiefergreifende Processe vor sich hen, welche sich auf das Hämatein selbst erstrecken können,

so erscheint es uns viel angezeigter, die Bildung von
matein-Ammoniak durch directe Anwendung von re
Ammoniak zu bewerkstelligen. Es könnte dies mit e
geringen Kostenaufwand dadurch geschehen, daß man
geraspelte Blauholz auf Haufen wirft, diese mit rohem
ammoniak besprengt und wiederholt umschaufelt, damit
Holz mit Luft in Berührung gelangt und hierdurch
Bildung von Hämatein-Ammoniak vor sich gehen k
Wie wir uns durch besondere Versuche überzeugt ha
gelingt die Umwandlung des Hämatoxylins in Häm
auf diese Weise sehr vollkommen und hat man nur
Vorsicht zu beobachten, die Haufen aus dem geraspe
Holze nicht hoch zu machen und oft mit dem Thermom
zu untersuchen. Es findet nämlich bei der Umwandlung
Hämatoxylins in Hämatein eine starke Temperaturerhö
statt, welche, wenn sie zu hoch ginge, von Nachtheil
könnte; sobald man daher eine starke Steigerung der T
peratur im Innern des Haufens wahrnimmt, ist dies
Fingerzeig dafür, daß man die Haufen durch Umschau
zu wenden hat.

Die Lösung des Blauholzfarbstoffes in Wasser g
zwar sehr schöne Lacke, die aber alle die unangenehme Ei
schaft besitzen, bei längerem Liegen eine unansehnliche g
Färbung anzunehmen, welche die anfangs sehr schöne F
in kurzer Zeit ganz werthlos macht. Am schönsten
dauerhaftesten ist noch der Blauholzlack, welchen man u
dem Namen Violettlack bisweilen anwendet und der
Hilfe von Thonerdesalzen bereitet wird. Am schönsten er
man den Violettlack, wenn man eine Alaunlösung mit ei
Bleizuckerlösung fällt und die auf diese Weise erhalt
Lösung von Thonerde-Acetat mit einer Abkochung v
Blauholz oder mit einer Lösung von Blauholzextract vermi

Es entsteht hierdurch ein Niederschlag, welcher je nach der Menge des angewendeten Thonerdesalzes eine heller oder dunkler violette Färbung besitzt. Man kann denselben nach dem ziemlich vollständigen Trocknen bei gelinder Wärme mit Gummi oder Traganth zu einem Brei verarbeiten, den man dann vollständig austrocknet.

Den größten Werth als Farbmateriale besitzt das Blauholz in der Färberei und in der Zeugdruckerei, indem es daselbst zur Herstellung eines sehr schönen und dauerhaften Schwarz dient. Wenn man nämlich die Abkochung von Blauholz mit Kaliumchromat zusammenbringt, so entsteht in kürzester Zeit eine tief schwarz gefärbte Flüssigkeit, welche auch als eine billige und dabei sehr gute Schreibtinte Verwendung finden kann. Nimmt man die Flüssigkeiten etwas concentrirter, so setzt sich zuerst ein Niederschlag von grünlicher Färbung ab, welcher aber bald eine rein schwarze Farbe annimmt und aus Hämatein-Chromoxyd besteht.

Das Hämatein-Chromoxyd hat die schätzenswerthe Eigenschaft, daß es eine ungemein haltbare Farbe ist, und wird daher dasselbe in der Färberei sehr häufig zur Darstellung von echtem Schwarz angewendet. Man könnte den schwarzen Niederschlag auch sammeln und trocknen und denselben als schwarze Malerfarbe verwenden, was aber nicht geschieht, weil wir in den Kohlenstofffarben noch viel haltbarere und dabei viel billigere Pigmente besitzen.

XVI.

Die grünen Lackfarben.

Die gelben Farbstoffe geben mit Kupfersalzen grü Verbindungen, welche insoferne von Wichtigkeit sind, a sie ohne große Kosten hergestellt werden können und nic so giftig sind wie die arsenhaltenden Farben, obwohl d Kupferverbindungen weit giftiger sind, als man gewöhnli anzunehmen geneigt ist, und auch diese Farben, wenn s z. B. von Kindern beim Illuminiren von Bilderbogen i den Mund gebracht würden, die gefährlichsten Zufälle he vorrufen könnten.

Man kann diese grünen Kupferlackfarben sehr einfa auf folgende Art darstellen: Man bereitet sich zuerst ei Abkochung eines gelben Farbstoffes, z. B. von Gelbbeer oder Wau, fügt zu der heißen Flüssigkeit allmälig viel Kupfervitriollösung, die aber ganz frei von Eisen se muß, bis die Flüssigkeit eine schön smaragdgrüne Färbu angenommen hat, und gießt dann tropfenweise Natronlau hinzu, wodurch der Kupferlack ausgeschieden wird; es ist ab zu beachten, daß die Flüssigkeit beim Zusatze der Natro lauge höchstens eine Temperatur von 50 bis 60 Gr haben darf. Während von Einigen darauf hingewiesen wir daß der Lack, den man auf diese Weise darstellt, nur dan schön ausfällt, wenn man die Fällung so vornimmt, da die Flüssigkeit ganz entfärbt wird, halte ich es in all

Fällen für zweckmäßiger, nur so lange Natronlauge zuzusetzen, bis die Flüssigkeit stark aufgehellt ist, weil bei der vollständigen Fällung auch andere Körper, als der Farbstoff gefällt werden.

Der nach diesem Verfahren dargestellte Lack muß sehr sorgfältig ausgewaschen und darf nur bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet werden. Er stellt nach dem Trocknen ein sattgrün gefärbtes Pulver dar, welches eine ziemlich dunkle Nuance zeigt. Um heller gefärbte Nuancen dieser Farbe zu erhalten, mischt man der Kupfervitriollösung eine größere oder geringere Menge von Alaunlösung bei.

Das Blattgrün als Farbe.

Alle höheren Pflanzen enthalten einen und denselben grünen Farbstoff, das Blattgrün oder das Chlorophyll. Das Chlorophyll ist durch eine sehr schöne grüne Farbe ausgezeichnet, die auch ziemlich große Haltbarkeit besitzt und zu deren Darstellung das Rohmateriale ohne nennenswerthe Auslagen beschafft werden kann. Es verdient daher dieser Farbstoff eine ganz besondere Beachtung.

Die Darstellung des Blattgrüns ist eine sehr einfache Arbeit. Man benützt hierfür ein schön grün gefärbtes Gras, kann aber auch grüne Baumblätter, sowie überhaupt alle grün gefärbten Pflanzentheile verwenden. Man bringt das Gras in ein großes Gefäß, übergießt es mit einer schwachen Aetznatronlauge und läßt es durch 24 bis 30 Stunden mit derselben in Berührung. Die von dem ungelösten Theil getrennte Flüssigkeit wird einen Augenblick bis zum Kochen erhitzt, sodann filtrirt und mit Salzsäure versetzt, bis sie vollkommen neutral geworden ist. Das in der Natronlauge gelöst gewesene Chlorophyll fällt hierbei als grasgrüner

Niederschlag aus der Flüssigkeit und kann nach dem Auswaschen und Trocknen als Malerfarbe verwendet werden.

Um aus dem Chlorophyll eine Lackfarbe zu erhalten, hat man blos nöthig, den nach dem eben beschriebenen Verfahren bereiteten Farbstoff in Natronlauge zu lösen und mit einer Alaunlösung zu versetzen, wobei sogleich ein grüner Niederschlag fällt, welcher aus Chlorophyll und Thonerde zusammengesetzt ist.

Das Saftgrün.

Die unter diesem oder auch unter der Bezeichnung Blasengrün im Handel vorkommende Farbe ist ein aus den unreifen Gelbbeeren dargestellter Lack, welcher aber sich leider nicht in der Oelmalerei anwenden läßt, sondern nur in Aquarellmalerei verwendbar ist. Es unterscheidet sich diese Farbe von dem gewöhnlichen Gelbbeerenlack nicht blos durch seine Farbe, sondern auch durch seine chemische Beschaffenheit. Während nämlich der aus den Gelbbeeren erhaltene Lack eine Verbindung des Xanthoramnins mit dem Metalloxyde ist, finden wir in dem Saftgrün einen unkrystallisirbaren Bitterstoff, das Rhamnocartin, Rhamnocathartin.

Zur Darstellung dieser Farbe verwendet man die noch nicht ganz reifen Gelbbeeren, welche zerstoßen und an einem mäßig warmen Orte sich selbst überlassen werden; die Masse geht bald in Gährung über und wird nach etwa 10 Tagen ausgepreßt. Man vermengt diesen Saft mit einem Gemisch aus Alaun und Potasche in dem Verhältnisse, daß man auf 4 Theile des Stoffes 0·5 Theile Alaun und 0·5 Theile Potasche verwendet.

Es ist am zweckmäßigsten, die Salze in kochendem Wasser zu lösen und die Lösung in den schon erwärmten Saft zu gießen. Die vereinigten Flüssigkeiten werden nun

bis zur Consistenz von dickem Syrup eingekocht und gewöhnlich in Thierblase verpackt, daher der Name Blasengrün, in den Handel gesetzt. Beim Eindampfen ist einige Vorsicht nöthig, indem sonst die zähe Masse sehr leicht an den Boden des Eindampfgefäßes anbrennt, was die Schönheit der Farbe bedeutend beeinträchtigt.

Bei etwas stärkerem Eindampfen nimmt das Blasengrün beim Erkalten feste Form an und erscheint dann als eine schwarze Masse, welche nur an den Kanten grünes Licht durchläßt. Die Darstellung des Saftgrüns mit Potasche ist mit dem Uebelstande verbunden, daß die Farbe wegen der hygroskopischen Eigenschaft des Kaliumcarbonates nur schwierig eintrocknet. Man kann diesen Uebelstand vermeiden, wenn man anstatt der Potasche Magnesia verwendet, wodurch man ein rasch trocknendes Product erhält, welches daher weit weniger Deckkraft besitzt als das mit Potasche bereitete. Die Hauptanwendung des Saftgrünes findet in der Papierfärberei und in der Lederfärberei statt.

Aus den Gelbbeeren lassen sich durch geeignete Behandlung auch orangefarbene Lacke erhalten, wenn man die Abkochung der Beeren mit Zweifach-Chlorzinn fällt; es haben aber diese Farben weniger eine directe Anwendung, sondern werden in den Färbereien unmittelbar auf den Geweben dargestellt.

Das Lokaogrün.

Unter dieser oder unter der Benennung chinesisches Grün kommt seit neuerer Zeit ein grüner Lack im Handel vor, welcher aus China importirt wird und sehr werthvolle Eigenschaften als Farbstoff besitzt. Das Lokaogrün erscheint in Gestalt von flachen Scheibchen, welche eigentlich eine blaue Farbe besitzen, die aber einen grünen oder violetten

Schimmer zeigt. Das Pulver ist von einer rein grünen Färbung und nur theilweise in Wasser löslich. Nach den mit dem Lokaogrün angestellten Versuchen besteht dasselbe beiläufig aus 62 Percent Farbstoff 38·4 Percent Wasser und der Rest wird aus mineralischen Stoffen gebildet, welche der Hauptmasse nach aus Thon und Kalk bestehen.

Das Lokaogrün wird in China aus den Zweigen einiger Rhamnusarten auf eigenthümliche Weise dargestellt. Nach den hierüber bekannt gewordenen Berichten kocht man die Rinde gewisser Rhamnusarten mit Wasser aus und taucht Baumwollenzeug in die Abkochung; durch die Faser wird ein ungefärbter Stoff fixirt, welcher aber beim Ausbreiten der Gewebe an der Luft allmälig eine grüne Färbung annimmt. Dieses Eintauchen des Wollenzeuges in eine Abkochung der Rinde wird so lange fortgesetzt, bis das Gewebe eine große Menge des Farbstoffes in sich aufgenommen hat.

Das mit Farbstoff stark imprägnirte Gewebe wird in kaltem Wasser gewaschen, und um den auf demselben haftenden Farbstoff zu gewinnen, versetzt man dieses Wasser in's Kochen und legt auf die siedende Flüssigkeit eine Lage von Baumwollgarn, an dem sich der in der Flüssigkeit vertheilte Farbstoff anhängt. Dieses Garn wird sodann mit wenig kaltem Wasser abgespült und der ausgeschiedene Farbstoff auf Papierblättchen gesammelt und getrocknet. Das Lokao ist, wenn es nach dieser Methode wirklich dargestellt wird, nicht als ein Lack zu betrachten, sondern als ein Pflanzenfarbstoff, der nur darum mit Thon versetzt wurde, um das Gewicht der Masse zu erhöhen oder um dieselbe plastisch zu machen. Man kann übrigens aus dem Lokao sehr schöne Lacke erhalten, wenn man dasselbe mit Alaunlösung zusammenbringt, in welcher sich der Farbstoff auflöst, und eine

Sodalösung zutröpfelt, wodurch sich ein sehr schön grün gefärbter Lack abscheidet. Wenn man das Lokao in Essigsäure auflöst, die Lösung mit Salmiaklösung mischt und Zinnsalz zufügt, so entsteht nach weiterem Zusatze von essigsaurem Natron ein blauer Lack. Ein blauvioletter Lack läßt sich erhalten, wenn man Lokao mit einer stark reducirenden Mischung behandelt und essigsauren Kalk zufügt.

Das Charvin'sche Grün.

Der ungemein hohe Preis, zu welchem das echte Lokaogrün — so lange diese Farbe noch neu war — verkauft wurde, veranlaßte viele Chemiker, Versuche anzustellen, diesen Farbstoff nachzuahmen. Die Herstellung eines Farbstoffes aus den Rhamnusarten, welcher die charakteristische Eigenschaft des Lokao — bei künstlichem Lichte seine grüne Farbe beizubehalten — theilt, gelang zuerst dem Chemiker Charvin in Lyon.

Charvin stellte das Lokao aus der Rinde des gemeinen Kreuzdorns dadurch dar, daß er die Rinde in kochendes Wasser warf, mit demselben durch einige Minuten sieden und das Ganze durch einen Tag stehen ließ. Die so erhaltene bräunliche gefärbte Flüssigkeit wurde mit Kalkwasser gemischt, in flachen Schüsseln der Einwirkung der Luft ausgesetzt, wobei sie sich allmälig grün färbte und einen grünen Körper ausschied. Sobald diese Erscheinung eingetreten war, wurde der Inhalt der Schüsseln in Glasgefäße gebracht und so lange mit Potaschelösung versetzt, als noch ein Niederschlag entstand, welcher nach dem Trocknen alle Eigenschaften des echten Lokaogrüns zeigte.

Obwohl das Lokaogrün durch einige Zeit eine stark begehrte Modefarbe war, so ist dasselbe gegenwärtig beinahe ganz außer Gebrauch gekommen, kann aber mit Vor-

theil als schöne Malerfarbe benützt werden, indem die Darstellung nach der Charvin'schen Methode mit keinen Schwierigkeiten verbunden ist und auch keine besonderen Auslagen verursacht.

Der Farbstoff der Gelbschoten.

Die Früchte der Gardinia grandiflora, welche aus Südasien importirt werden, enthalten einen prächtigen, dunkelgelb gefärbten Farbstoff, welcher nach den Untersuchungen Rochleder's mit dem Farbstoffe, welcher sich in dem Safran vorfindet, identisch ist. Der Farbstoff der Gelbschoten ist in Wasser leicht löslich und kann man durch Zusammenbringen des wässerigen Auszuges mit Salzen leicht verschiedenfarbige Lacke darstellen. Alaun bildet einen rein gelb gefärbten Lack; durch Bleiessig erhält man einen gelbrothen, durch Zinnsalz einen dunkel orangerothen Lack.

XVII.

Die braunen Lackfarben.

Das Asphaltbraun.

Das Asphalt oder Erdpech ist ein an manchen Orten der Erde in großen Mengen vorkommender Körper, welcher aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht und alle Uebergänge zwischen einer schwarzen, dem sogenannten Schuster-pech im Aussehen gleichenden Masse und einer [illegible]

Substanz zeigt. Das Asphalt ist organischen Ursprunges und steht mit dem Steinöle in inniger Beziehung. In der Farbenreihe, welche von den Malern gewöhnlich angewendet wird, spielt das Asphalt eine wichtige Rolle, indem es sehr warme Farbentöne liefert, die zwischen braun und dem tiefsten Schwarz liegen. Die Zubereitung des Asphalts als Malerfarbe ist eine sehr einfache Arbeit; man wählt schöne gleichmäßige Stücke, welche frei von Sand und anderen Verunreinigungen sind, aus und bringt dieselben, nachdem man sie in ein grobes Pulver verwandelt hat, in einer gut verschlossenen Flasche mit irgend einer Flüssigkeit zusammen, welche Asphalt leicht zu lösen vermag. Das Asphalt löst sich sehr leicht in ätherischen Oelen und ist auch, obgleich etwas schwieriger, in fetten Oelen löslich. Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt die Lösung nur langsam, bei nur wenig erhöhter Temperatur findet aber in ganz kurzer Zeit eine vollständige Lösung statt.

Wegen der leichten Entzündbarkeit der ätherischen Oele, welche man gewöhnlich als Lösungsmittel für das Asphalt verwendet, muß man bei der Darstellung der Lösung immer gewisse Vorsichtsmaßregeln einhalten. Am einfachsten bewirkt man die Auflösung des Asphalts in Terpentinöl auf die Weise, daß man das Asphalt in eine große Glasflasche bringt, mit dem Lösungsmittel übergießt, die Flasche gut verschließt und in einem mit Wasser gefüllten Gefäße erhitzt. Nach kurzer Zeit ist eine zähflüssige Masse entstanden, und kehrt man die Flasche in dem Gefäße um, damit sich diese Masse innig mit dem Lösungsmittel mische.

Man kann das Asphalt, auch ohne es eigens zu lösen, als Malerfarbe verwenden, wenn man es möglichst fein reibt und das Pulver genau so, wie dies mit einer *Mineralfarbe geschieht*, mit Oel abreibt.

felchen formt. Alle derartigen Imitationen sind
llkommen, daß man bei der Vergleichung der-
ter Sepia sofort den Unterschied herausfindet;
Farbstoffe zeigt den warmen Farbenton, welcher
so hohem Grade eigen ist.
Farbstoffe können aus allen zarteren Pflan-
rgestellt werden, wenn man dieselben stark
rden hierbei Producte gebildet, welche sehr
d sind und in Folge dessen eine tiefbraune
; wenn man z. B. junge Zweige von weichen
eschlossenen Cylindern einer Temperatur von
—400 Grad aussetzt, so erhält man nach dem
Rückstände Massen, deren Farbe zwischen einem
braun und fast reinem Schwarz schwankt. Je
gewendete Temperatur war, desto mehr nähert
e dem reinen Schwarz.
ntheile, welche Zucker oder dem Zucker ähn-
ungen enthalten, geben schon bei geringer Hitze
färbte Massen, welche ihre braune in das
e neigende Färbung einem Gehalte an einer
en Verbindung, dem Caramel, verdanken. Beim
Kaffees, der Zuckerrüben, der Cichorienwurzel
lche alle Zucker in großen Mengen enthalten,
mmer diese Verbindung, welche dem Röstpro-
m eigenthümliche dunkelbraune Färbung ver-
auf diese Art darstellbaren Farben finden nur
endung, indem man sie nicht mit Oel abreiben
sich selbst als Wasserfarben nur schwer mit
ben mischen lassen.

XVIII.

Die Saftfarben.

Unter dem Namen Saftfarben kommen im Handel gewisse Pigmente in solcher Form vor, daß sie unmittelbar als Farbe für den Druck angewendet werden können. Es darf aber unter dem Ausdruck Saftfarbe nicht irgend eine beliebige Farbe verstanden werden, welche durch Anreiben mit Firniß oder Gummilösung in eine dicke Flüssigkeit verwandelt worden ist und sich hierdurch in jenem Zustande befindet, in dem sie zum Malen oder Drucken verwendet werden kann, sondern man versteht in der Praxis unter Saftfarben ausschließlich solche Lackfarben, welche nach dem Eintrocknen eine durchsichtige Masse bilden, somit zu den sogenannten Lasurfarben gehören. Nach dem eben Gesagten kann man somit die Saftfarben als Lacke bezeichnen, welche in gelöster Form in einer dickflüssigen Masse, z. B. dicker Gummilösung, vertheilt sind.

Im Allgemeinen finden die Saftfarben nur wenig Anwendung, indem sie die nachtheilige Eigenschaft besitzen, durch Befeuchten mit Wasser wieder in Lösung zu gehen, was bei den mit Oel angeriebenen Farben bekanntlich nicht der Fall ist. Für gewisse Zwecke werden jedoch die Saftfarben noch ziemlich allgemein angewendet, wie z. B. für die Spielkarten-Fabrikation.

Nach dem eben Gesagten können zur Fabrikation von

Saftfarben nur solche Farbstoffe verwendet werden, welche sich in Wasser auflösen, und ist demnach die Zahl dieser Farben eine beschränkte. Nach einem besonderen Verfahren stellt man zuerst einen Zinnlack dar, welcher durch Behandlung mit einer starken Basis, z. B. mit Ammoniak, wieder zersetzt wird, so daß der Farbstoff in Lösung geht. Die auf diese Weise erhaltene Masse, welche gewöhnlich eine sehr stark gefärbte Flüssigkeit darstellt, wird mit einem Verdickungsmittel angerieben und mit einem indifferenten weißen Körper, z. B. Mehl oder Stärkemehl, gemischt und in dünnen Stangen geformt in den Handel gesetzt.

Zur Darstellung von gelben Saftfarben verwendet man gewöhnlich eine Abkochung von Kreuzbeeren, welche man stark eindampft und dann die eingekochte Flüssigkeit mit 2—3 Percent Alaun mischt. Nach dem Mischen mit der Alaunlösung fügt man zu der Flüssigkeit noch Stärkegummi oder arabisches Gummi und Zucker in entsprechender Menge und dampft dieselbe bei ganz geringer Wärme ein, damit nicht durch die zu starke Erhitzung ein Braunwerden der Masse eintrete.

Wenn eine Saftfarbe mit Hilfe des Zinnlackes dargestellt werden soll, so stellt man diesen Lack durch Fällen der Farbstofflösung mit Zinnchloridlösung dar, wäscht den Niederschlag aus und behandelt ihn, ohne denselben vorher zu trocknen, mit einer sehr geringen Menge von Aetzammoniak; gewöhnlich genügt eine etwa 10 Percent des Niederschlages (dem Volumen nach) betragende Ammoniakmenge, um den Niederschlag zu lösen. Es ist in allen Fällen angezeigt, lieber einen Theil des Niederschlages ungelöst zu lassen, als durch Zugabe von zu viel Ammoniak die Farbe zu verändern. Am besten ist es, die Lösung des Niederschlages in einem Glasgefäße vorzunehmen, die Flüs-

sigkeit stark umzurühren und sodann das bedeckte Gefäß eine Zeit lang stehen zu lassen, damit sich der ungelöst gebliebene Theil des Niederschlages absetzen könne.

Da es nicht möglich ist, die ammoniakalische Lösung des Farbstoffes durch Eindampfen zu concentriren, so muß man dafür Sorge tragen, daß der Niederschlag vor dem Auflösen gut von Wasser befreit werde, was durch längeres Abtropfenlassen desselben geschieht. Um der Lösung die gehörige Consistenz zu geben, fügt man derselben etwa die gleiche Menge von dicker Gummilösung zu und mengt sie noch mit so viel Stärkemehl, daß eine teigartige Masse entsteht, welche sich in beliebig dünne Stängelchen ausrollen läßt. Nachdem die Stängelchen durch Ausrollen geformt sind, bringt man sie auf Bretter und trocknet sie bei gelinder Wärme ganz aus. Genau so, wie wir es hier im Allgemeinen beschrieben haben, werden aus allen Farbstoffen, welche sich überhaupt hierzu eignen, die Saftfarben hergestellt. Um eine solche Saftfarbe zu verwenden, ist es blos erforderlich, dieselbe in Wasser zu bringen; enthält sie blos Gummi und Zucker neben dem Farbstoff, so findet eine vollständige Lösung statt; ist außerdem noch Stärkemehl zugegen, so bildet sich keine vollkommene Lösung, indem die Stärke in Wasser unlöslich ist. In den meisten Fällen will man durch diesen Zusatz nicht mehr erreichen, als die Farbe in solcher Consistenz herzustellen, daß sie sogleich geeignet zum Drucke verwendet werden kann.

Zur Darstellung der rothen Saftfarben kann man entweder den Rothholzlack oder den Cochenillecarmin benützen; ersterer wird gewöhnlich in der Form der ammoniakalischen Lösung, letzterer als Lösung des reinen Carmins in Ammoniak angewendet. Man kann auch aus dem Rothholze eine Saftfarbe darstellen, indem man eine Abkochung desselben

bereitet, diese durch mehrere Tage stehen läßt, dann mit 2 bis 3 Percent Alaunlösung vermischt, die Flüssigkeit eindampft und mit Gummilösung verdickt. Diese Rothholzsaftfarbe ist zwar billig herzustellen, aber sie kann sich in Bezug auf Schönheit nicht mit jener vergleichen, welche man durch Behandeln des Rothholz-Zinnlackes mit Ammoniak erhält.

Die Lösung des echten Carmins in Ammoniak giebt eine Saftfarbe, welche an Schönheit nichts zu wünschen übrig läßt; wegen der Kostbarkeit des echten Carmins läßt sich dieselbe aber nur zu gewissen feinen Malereien anwenden.

Als blaue Saftfarbe benützt man am zweckmäßigsten eine mit Gummilösung vermengte Lösung von reinem Indigocarmin[1], welche man durch Zusatz einer rothen oder gelben Saftfarbe leicht nach Wunsch nuanciren kann. An Stelle des Indigocarmins kann man auch Pariserblau anwenden. Diese Farbe hat die Eigenschaft, durch Oxalsäure in lösliche Form überzugehen. Wenn man daher einem Pariserblau, welches vollständig ausgewaschen, aber noch nicht getrocknet, eine kleine Menge von einer gesättigten Lösung von Oxalsäure zufügt, so löst sich das Pariserblau mit Leichtigkeit auf und kann dann durch Zusatz von Verdickungsmitteln leicht in die teigartige Form gebracht werden.

Die grünen Saftfarben werden in den meisten Fällen durch Mischen einer gelben Farbe mit einer blauen dargestellt und lassen sich hierdurch alle nur erdenklichen Nuancen von Grün erhalten. Eine grüne Saftfarbe, welche in Bezug auf ihre chemische Beschaffenheit von den übrigen abweicht, kann man erhalten, wenn man eine Lösung von Chromalaun, welche von violetter Farbe ist, unter Zusatz

von Gummilösung anhaltend kocht, bis die Farbe in ein schönes Grün übergegangen ist.

Violette Saftfarben lassen sich durch Mischen einer rothen Saftfarbe mit einer blauen in beliebiger Nuance erhalten. Als braune Saftfarben verwendet man Sepia und erhält hierdurch die gesammte Farbenreihe, welche überhaupt in Form von Saftfarben dargestellt werden kann.

Man hat auch empfohlen, zur Darstellung von Saftfarben an Stelle des theuren Gummis den viel billigeren sogenannten Traubenzucker zu verwenden, oder auch als Verdickungsmittel Malzauszug zu benützen. Nebst ihrer Billigkeit haben die genannten Körper die Eigenschaft, daß sie fortwährend Wasser aus der Luft anziehen, was bewirkt, daß die mit Hilfe dieser Körper bereiteten Saftfarben nie in Gestalt von ganz festen Massen erhalten werden können, sondern immer teigartig bleiben. Für gewisse Zwecke ist dies ein entschiedener Vortheil, indem sich derartige Farben leicht mit dem Pinsel aufnehmen lassen und leicht mit Wasser zu verreiben sind; es ist aber nicht möglich, aus diesen Massen Täfelchen zu formen, wie man dieses gewöhnlich bei Wasserfarben thut. Wenn es sich darum handelt, die Farben in letztere Form zu bringen, so ist die Verwendung von Kartoffelzucker oder von Malzauszug ganz zu vermeiden und müssen die Farben ausschließlich mittelst Gummi verdickt werden. Das Austrocknen der geformten Farben ist dann mit großer Sorgfalt vorzunehmen, indem die Täfelchen bei zu raschem Trocknen sehr leicht rissig werden oder selbst in Stücke zerfallen.

XIX.

Die Tuschfarben.

Die unter dieser Benennung bekannten Farben sind derart zubereitet, daß sie sich in Berührung mit Wasser leicht in einen solchen Zustand der Vertheilung bringen lassen, daß man mit ihnen malen kann. Da man diese Art der Malerei als Aquarellmalerei bezeichnet, so wäre auch für die hierbei in Anwendung kommenden Farben die Benennung Aquarellfarben die eigentlich richtige. In Bezug auf ihre chemische Beschaffenheit unterscheiden sich die Aquarellfarben in nichts von den übrigen Farben; der Unterschied liegt blos darin, daß diese Farben durch ein in Wasser lösliches Bindemittel zusammengehalten werden und gewöhnlich in tafelförmige Stücke gepreßt sind.

Man unterscheidet im Handel sehr verschiedene Sorten von Aquarellfarben und kann man hierher die ungemein billigen Farben zählen, welche als Spielzeug für Kinder verkauft werden, und auch jene kostspieligen Farben, welche seitens der Aquarellmaler benützt werden und mitunter hoch im Preise stehen; wir nennen in dieser Beziehung blos als Beispiele den echten Cochenillecarmin und die Sepia, welche zu den theuersten Farben gehören, welche es giebt.

Bei solchen Farben, welche nicht schon in Folge ihrer Darstellung sehr feine Pulver bilden, wie z. B. das Chromgelb, ist es immer *nöthig*, die Farbstoffe durch einen *sehr sorgfältig durchgeführten* Schlämmproceß in ein möglichst

feines Pulver zu verwandeln. Um den mühevollen Proceß des Schlämmens möglichst zu vereinfachen, ist es am zweckmäßigsten, dasselbe in der Weise vorzunehmen, daß man den durch Reiben möglichst fein zertheilten Farbstoff in eine Kufe mit Wasser bringt, denselben durch starkes Rühren in dem Wasser aufschlämmt, nach einigen Minuten Ruhe die Flüssigkeit in eine andere Kufe abläßt, in dieser wieder einige Minuten verweilen läßt und sie endlich in eine dritte Kufe abzieht. In dieser läßt man die Flüssigkeit so lange ruhen, bis die überstehende Flüssigkeit vollkommen klar geworden ist, und sammelt den Niederschlag, der sich am Boden der Kufe abgesetzt hat.

Dieser Niederschlag ist nunmehr ein so feines Pulver, daß man eine ziemlich starke Loupe anwenden muß, um die einzelnen Theilchen zu unterscheiden. Der Bodensatz, welcher sich in der ersten und zweiten Kufe findet, besteht aus den gröberen Theilchen und wird wieder mit neuem Materiale gerieben. Bei dieser Schlämmarbeit muß man besonders darauf Rücksicht nehmen, ob das zu verarbeitende Materiale eine geringere oder größere Dichte besitzt; je größer die Dichte des betreffenden Körpers ist, desto kürzer muß auch die Zeit sein, während welcher man die Flüssigkeiten in den Kufen läßt, indem sich die gröberen Theile des dichten Körpers sehr rasch zu Boden setzen und die in der dritten Kufe abgeschiedene Menge des Niederschlages sonst eine sehr geringe wäre. Wenn man es mit den leichten Lackfarben, z. B. mit Thonerdelacken, zu thun hat, muß man die Flüssigkeiten, welche die aufgeschlämmten Niederschläge enthalten, weit länger in Ruhe belassen und kann auch, ohne daß man zu befürchten hätte, daß sich dem Niederschlage gröbere Theile beimischen, an Stelle dreier Bottiche blos zwei anwenden.

Als Bindemittel für die Farben wendet man gewöhnlich arabisches Gummi und Tragant an; in neuerer Zeit wird auch häufig an Stelle des theueren Gummi das viel billigere Dextringummi angewendet. Es darf aber zu diesem Zwecke nur das rein weiße Dextringummi benützt werden, indem sonst, namentlich bei hellen Farben, die bräunliche Färbung, welche das ordinäre Dextrin besitzt, auf die Schönheit der Farben einen nachtheiligen Einfluß äußern würde.

Das Gummi und das Dextrin bedürfen, als in Wasser leicht lösliche Substanzen, keiner besonderen Zubereitung, um zum Anreiben der Tuschfarben verwendet werden zu können. Man stellt sich die Lösungen dieser Körper einfach durch Behandeln derselben mit Wasser dar und läßt diese Lösungen durch mehrere Tage in einem höhen Gefäße stehen, damit sich trübende Körper absetzen können. Erscheint die Lösung stark trübe, so filtrirt man sie durch ein dichtgewebtes Leinentuch.

Das Tragantgummi erfordert eine etwas andere Behandlung, welche durch seine besonderen Eigenschaften bedingt wird. Das Tragantgummi ist nämlich nicht vollkommen in Wasser löslich, sondern quillt in Wasser gelegt nur sehr stark auf. Um das Tragantgummi gehörig vorzubereiten, läßt man es durch mehrere Tage in Wasser liegen, in welchem es sehr stark aufquillt, und bearbeitet dann die schleimartige Masse mit einer Reibkeule so lange, bis sie völlig gleichartig geworden ist.

Man läßt die geschlämmten Farben an der Luft so weit eintrocknen, daß sie sich in einen zähen Teig verwandeln, und bringt diesen mit der entsprechenden Menge von Gummilösung und Tragantschleim — in der Regel wendet man die beiden Körper gemischt an — zusammen. Man könnte nun das Mischen des Farbstoffes mit dem Binde-

mittel durch einfaches Reiben bewirken; allein die auf diese Weise dargestellten Farben würden sehr theuer zu stehen kommen, da man sehr lange reiben muß, um ein vollkommen homogenes Gemisch zu erhalten.

Man trachtet daher, so viel möglich, die kostspielige Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, und erhält durch letztere nicht nur ein billigeres, sondern auch zugleich ein gleichmäßigeres Product als durch die Handarbeit. Die Maschinen, durch welche man das Reiben der Farben mit dem Bindemittel besorgt, sind in Bezug auf ihre Construction sehr einfach gebaut. Sie bestehen aus Walzen, welche paarweise übereinander gestellt sind und sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Je zwei der zusammengehörigen Walzen sind immer durch Zahnräder mit einander verbunden, aber in der Weise, daß sich die untere Walze etwas langsamer bewegt als die obere.

In Folge dieser Einrichtung üben diese Walzen nebst der quetschenden auch noch eine reibende Wirkung auf die zwischen ihnen durchgehenden halbflüssigen Massen aus und findet eine sehr innige Mischung der Farben mit dem Bindemittel hierdurch statt. Gewöhnlich ist bei diesen Maschinen die Einrichtung getroffen, daß die Masse, nachdem sie ein Walzenpaar passirt hat, ein zweites, drittes u. s. w. passiren muß und von dem letzten Walzenpaare als ganz homogene Masse abläuft oder richtiger gesagt durch ein Streichmesser abgenommen wird.

Damit sich die genügend geriebene Masse gut pressen lasse, ist es von Wichtigkeit, dem Bindemittel eine solche Consistenz zu geben, daß nach dem Mischen der Farbe mit dem Bindemittel ein ziemlich steifer Teig entstehe. Das Pressen der Farbentäfelchen geschieht in einer gewöhnlichen Spindelpresse, welche am besten so eingerichtet ist, daß der

Stempel beim Niedergehen einen Schlag auf die unter ihm liegende teigartige Masse giebt und aus derselben Täfelchen herausstanzt, welche die Gravirung, die auf den Stanzen angebracht ist, deutlich abbilden. Sollten die Farbentäfelchen nach dem langsamen Austrocknen rissig werden, so deutet dies darauf, daß das Bindemittel eine zu große Menge von Gummi enthält; zeigt sich die Gravirung der Stanzen nicht scharf auf den Farbentäfelchen ausgeprägt und bleiben diese auch nach dem vollständigen Austrocknen immer etwas elastisch, so hat man die Menge des Tragantgummi zu groß genommen und lassen sich diese Fehler leicht corrigiren. Das Reiben eines steifen Teiges ist mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden; viele Fabrikanten ziehen es daher vor, die Farbenmasse in einer etwas dünnflüssigen Form zu reiben und den Teig dann durch Austrocknen bis zu jener Consistenz zu verdicken, welche nothwendig ist, daß sich derselbe gut in die gewünschten Formen prägen lasse.

Die Formen, welche man zum Prägen der Tuschfarben benützt, müssen sehr sorgfältig aus Metall gearbeitet sein, damit sich die Schrift und Zeichnung, welche man auf den Farbentafeln anzubringen wünscht, auch ganz genau abdrücke. Das Trocknen der Farbentafeln geschieht am zweckmäßigsten bei gewöhnlicher oder doch nur sehr wenig erhöhter Temperatur. Man legt die Täfelchen nebeneinander auf glatte Bretter und trägt dafür Sorge, daß die Temperatur des Trockenraumes vollkommen gleichmäßig bleibe, indem man dann möglichst wenig rissige Stücke erhält. Wenn daran gelegen ist, nur fehlerfreie Stücke, bei welchen die Prägung gut ausgefallen ist, in den Handel zu setzen, so muß man die trockenen Stücke einer Sortirung unterwerfen und alle rissig gewordenen ausscheiden; letztere können bei einer

nächstfolgenden Operation wieder mit der neuen Masse verarbeitet werden.

Um den trocken gewordenen Stücken ein schön glänzendes Aussehen zu geben, überzieht man sie mit einer schwachen Gummilösung und läßt diese eintrocknen. Je nach dem Preise, zu welchem diese Farben verkauft werden sollen, erhalten sie nach Vollendung der Farbentafeln eine verschiedene äußere Ausstattung; hochfeine Farben werden gewöhnlich in größeren Tafeln und in schönen Kästchen in den Handel gebracht, während ordinäre, billige Waare meistens in kleinen Stücken oder auch in Form von runden Platten, welche auf einer Seite flach, auf der anderen etwas gewölbt sind, in Kästchen von weichem Holz verpackt, in den Handel kommen.

Die Honigfarben.

Anstatt die Aquarellfarben mit Gummi oder mit Tragant anzureiben und die Farben im trockenen Zustande in den Handel zu bringen, hat man auch den Versuch gemacht, diese Farben in einem Zustande, welcher mit jenem der angeriebenen Oelfarben die größte Aehnlichkeit besitzt, herzustellen.

Man kann diese als Honigfarben bezeichneten Farben leicht dadurch erhalten, daß man an Stelle des arabischen Gummis sehr dickflüssigen Kartoffelzuckersyrup nimmt und mit diesem die Farben gerade so abreibt, wie man dies mit den Oelfarben thut. Der in dem Kartoffelsyrup enthaltene Zucker hat sehr bedeutende hygroskopische Eigenschaften bleibt das mit Hilfe desselben bereitete Gemenge fortwährend feucht es lassen sich Farben, welche auf diese Art bereitet wurden, ohne Schwierigkeit, wie Oelfarben auf der Platte ausbreiten und braucht man blos den Pinsel in

etwas Wasser zu tauchen und damit die Masse zu berühren, um sogleich Farbe von entsprechender Consistenz zu erhalten.

Die Benennung Honigfarbe stammt davon her, daß man zur Darstellung derselben früher Honig verwendete, indem der in denselben enthaltene Zucker ebenfalls hygroskopische Eigenschaften besitzt. Gegenwärtig macht wohl Niemand mehr von dem Honig zu diesem Zwecke Anwendung, indem der viel billigere Kartoffelsyrup dieselben Dienste leistet.

Die Honigfarben müssen ihrer halbflüssigen Beschaffenheit wegen, gerade so wie dies mit den Oelfarben geschieht, in Metallkapseln, sogenannten Tuben (d. h. Röhren), in den Handel gebracht werden und kommen daher ziemlich hoch zu stehen; ihre Anwendung ist übrigens eine sehr geringe und werden diese Farben nur selten verlangt.

XX.

Die Pastellfarben.

Es giebt bekanntlich eine eigenthümliche Art der Malerei, die man mit dem Namen Trockenmalerei bezeichnen könnte und welche darin besteht, daß man mit Hilfe verschiedenfarbiger Stifte Zeichnungen ausführt, welche wegen der verschiedenen Färbung, welche die Striche besitzen, wie eine Malerei aussehen. Gegenwärtig ist diese Art der Malerei, welche besonders im vergangenen Jahrhunderte

sehr in Mode war, ziemlich außer Gebrauch gekommen, aber es werden die farbigen Stifte, besonders die blauen und rothen Farbenstifte vielfach zum Schreiben angewendet.

Die Pastellfarben, wie sie jetzt in Anwendung sind, besitzen eine für den Gebrauch sehr handliche Form; fast alle Fabrikanten, welche sich mit der Anfertigung dieser Producte beschäftigen, bringen Pastellstifte in derselben Gestalt, in welcher die Bleistifte in den Handel gesetzt werden, in den Verkehr.

Die farbigen Massen, aus denen die Pastellstifte angefertigt werden, sind, wie schon der Name sagt (Pasta-Teig), aus einer teigartigen Masse dargestellt. Man fertigt dieselben aus einem weichen, auf das feinste gemahlenen Minerale von geringer Härte, welches man mit dem betreffenden Farbstoff innig mengt und der Masse eine gewisse Menge eines Bindemittels zufügt, welche gerade ausreichend ist, um die pulverförmigen Körper zusammenzuhalten.

Als weiches, weißes Mineral, welches der eigentlichen Farbe zugemischt wird, kommt meistens Gyps zur Anwendung; es ist aber weit zweckmäßiger anstatt des Gypses Speckstein zu verwenden, dessen Beschaffung keine größeren Auslagen verursacht als jene des Gypses, dessen Anwendung aber mit vielen Vortheilen verbunden ist, welche der Gyps nicht bietet. Die Vorzüge, welche der Speckstein im Vergleiche mit dem Gypse besitzt, treten sogleich hervor, wenn man die Eigenschaften beider Mineralien mit einander vergleicht: der Gyps ist ein krystallinischer Körper, der Speckstein ist nicht krystallinisch; das Pulver des Gypses hat eine eigenthümlich trockene Beschaffenheit, während das Pulver des Specksteines, wie das Pulver aller zu den Steatiten gehörigen Mineralien eine gewisse fettartige Beschaffenheit besitzt und in Folge derselben leicht auf eine glatte Fläche aufgestrichen

werden kann und den Farben, mit denen es gemengt ist, einen eigenthümlichen, angenehmen Glanz verleiht.

Die Fabrikation der Pastellstifte ist eine sehr einfache Operation, welche sich auf das Darstellen der Pastellmasse und das Formen derselben beschränkt. Man beginnt die Arbeit damit, daß man die Pulver der Farben und des Specksteines in einer geschlossenen Trommel durch Rotirenlassen der Trommel mischt; man muß das Rotiren der Trommel so lange andauern lassen, bis die Masse vollkommen gleichmäßig gefärbt erscheint.

Die Mengen der Farben, welche man mit dem Specksteinpulver mischt, sind ganz von der Nuance abhängig, welche man erhalten will, und stellen manche Fabrikanten, welche sich eingehender mit dieser Farbenspecialität beschäftigen, von einer und derselben Farbe eine große Zahl von Nuancen her; die Künstler, welche sich dieser Stifte bedienen, verlangen aber gewöhnlich nur jene Gattungen derselben, die von einer ganz reinen Farbe sind, indem sie die Abstufungen der Farben durch Nebeneinanderstellen verschiedener Farben selbst hervorzubringen wissen. Aus diesem Grunde ist es in allen Fällen angezeigt, immer nur solche Pastellstifte zu fabriciren, welche eine entschiedene und dabei sehr feurige Farbe enthalten. Am geeignetesten zur Herstellung von Pastellstiften sind die Mineralfarben, und zwar für Gelb: feuriges Chromgelb; für Roth: Zinnober oder dunkler Krapplack; für Grün eine der rein grünen Mineralfarben, wie z. B. grüner Zinnober; für Blau: Pariserblau oder Ultramarin; für Braun: gebrannte Erde von Sienna oder Manganbister. Zur Darstellung der schwarzen und weißen Pastellstifte verwendet man geschlämmte Kreide für sich allein, um Weiß zu erhalten, und fügt dieser die genügende Menge von feinem Rebenschwarz oder ein anderes feines

Schwarz zu, um rein schwarze Pastellstifte hervorzubringen. Als Bindemittel für die Substanzen kann man sowohl Gummi als auch Leim verwenden. Bei Anwendung von Gummi tritt der Uebelstand ein, daß in Folge des Austrocknens der Pastellmasse diese so spröde wird, daß sie selbst bei Anwendung der größten Vorsicht bricht, wenn man es versucht, den Stift mit dem Messer zuzuspitzen. Leim als Bindemittel zeigt einen geringen Grad von Sprödigkeit und ist daher, da er außerdem noch viel billiger zu stehen kommt als das Gummi, diesem vorzuziehen.

Zur Darstellung der teigartigen Massen, aus denen die Pastellstifte angefertigt werden, mengt man so viel von dünnem Leimwasser zu dem Gemenge des Farbstoffes und Specksteinpulvers, daß man einen Teig von mäßiger Consistenz erhält, und sucht diesem Teige durch Kneten noch eine größere Gleichförmigkeit zu ertheilen. Je nachdem man nun die Pastellstifte durch Pressen oder durch Sägen darstellen will, verfährt man mit diesem Teige auf verschiedene Art.

Wenn die dünnen Stäbchen, welche die Pastellstifte bilden, durch Pressen dargestellt werden sollen, so bedarf man hierzu eines einfachen Apparates, welcher aus einem Metallcylinder besteht, in den ein Kolben genau paßt. Das vordere Ende dieses Cylinders ist durch eine Metallplatte verschlossen, welche eine Oeffnung besitzt, deren Durchmesser etwas größer ist als jener, welchen die färbigen Stifte erhalten sollen. Vor dem horizontal liegenden Cylinder befindet sich ein sogenanntes Band ohne Ende, das aus einem zwischen zwei Rollen laufenden, an den Enden zusammengenähten Band besteht, welches sich so bewegt, daß ein auf demselben liegender Gegenstand von dem Cylinder weggeführt wird.

Um mit Hilfe dieser Vorrichtung das Formen der Pastellmassen vornehmen zu können, giebt man dem Farbenteige eine solche Consistenz, daß sich derselbe durch Anwendung einer gewissen Kraft in Form eines zusammenhängenden Stängelchens aus der an der Vorderseite des Cylinders angebrachten Oeffnung herausdrücken läßt. Nachdem der Cylinder mit der Masse gefüllt ist — man muß hier darauf achten, daß dieselbe keine Luftblasen in sich schließt, indem dies ein Abreißen der hervorgepreßten Stängelchen zur Folge hätte — setzt man den Kolben ein und treibt die Farbmasse durch einen gelinden gleichförmigen Druck aus der engen Oeffnung hervor. In dem Maße, in welchem das Stängelchen der Pastellmasse aus dem Cylinder hervortritt, muß auch das Band ohne Ende fortbewegt werden, so daß auf demselben ein langes Stäbchen der Masse liegen bleibt. Dieses Stäbchen wird mittelst eines stumpfen Messers in gleich lange Stücke getheilt und diese auf Bretter, welche mit Löschpapier bedeckt sind, gut ausgetrocknet, worauf man sie in Holzhülsen faßt, die mit jenen, in welche man die Bleistifte zu fassen pflegt, die größte Aehnlichkeit haben. Die Stäbchen müssen beim Formen einen etwas größeren Durchmesser erhalten, als sie in trockenem Zustande haben sollen, weil sie beim vollständigen Austrocknen immer etwas an Durchmesser verlieren.

Die zweite Methode, nach welcher man die Pastellstifte darstellen kann, besteht darin, daß man den Teig ziemlich dick macht und aus demselben prismatische Stücke formt, welche die Länge der herzustellenden Pastellstifte besitzen. Diese Prismen werden sehr langsam bei möglichst gleichmäßiger Temperatur getrocknet und nach dem gänzlichen Austrocknen mittelst einer feinen Säge in eine große Zahl dünner Stäbchen zerschnitten, die man dann in Holz faßt.

Das hierbei abfallende Pulver wird bei einer nächsten Operation wieder verwendet.

Dieses zwar an sich einfache Verfahren ist mit mancherlei Uebelständen verbunden; es ist erstens schwierig, größere Stücke der Pastellmassen so auszutrocknen, daß sie nicht rissig werden; wenn Risse entstehen, so müssen diese mit einer dünnen Teigmasse sorgfältig ausgefüllt werden, ferner ergiebt sich beim Zersägen der Prismen immer, auch bei der vorsichtigsten Behandlung, stets eine große Menge von gebrochenen Stücken, die neuerdings mit dem Pulver, welches beim Sägen abfällt, verarbeitet werden müssen. Man zieht daher allgemein das Formen der Stifte mit Hilfe der angegebenen Presse jenem durch das Zersägen vor.

Von besonderer Wichtigkeit ist, die Pastellmasse gerade so weit auszutrocknen, daß sie sich, einmal in die Holzhülsen eingesetzt, nicht mehr stark zusammenzieht, weil sonst die Farbenstifte in Stücke zerspringen, welche beim Zuspitzen immerfort ausbrechen, so daß es bisweilen ganz unmöglich ist, an einem solchen fehlerhaften Pastellstifte eine zum Zeichnen brauchbare Spitze herzustellen.

XXI.

Die Conditorfarben.

Die Conditoren verwenden bekanntlich verschiedene Farben zum Färben ihrer Fabrikate: Gelb, Braun und Schwarz wird gewöhnlich mittelst des sogenannten gebrannten

Zuckers, d. i. mittelst des Caramels, hergestellt. Die anderen Farben, Roth, Grün und Blau, welche auch häufig benützt werden, müssen, da die mit ihnen gefärbten Gegenstände zum Genusse gehören, stets aus solchen Präparaten dargestellt werden, welche unschädlich sind. Leider ist von Seite mancher Farbenfabrikanten den Consumenten zu diesem Zwecke eine Waare geboten worden, welche diesen selbstverständlichen Anforderungen keineswegs entspricht, und sind Fälle bekannt geworden, in welchen sogar giftige Arsenfarben zum Färben von Zuckerwerk verwendet wurden. Offenbar kann man in einem solchen Falle den Consumenten der Farbe weniger Schuld beimessen, als dem Fabrikanten, und ist es daher eine Pflicht des Letzteren, zu diesem Zwecke nur solche Farben zu verkaufen, welche der Gesundheit in keiner Weise schädlich sind.

Glücklicher Weise besitzen wir unter den Farben organischen Ursprunges eine genügende Zahl, welche diesen Anforderungen entspricht; als Grün kann man ohne Bedenken entweder das Blasengrün oder das Blattgrün anwenden; für Roth eignet sich ganz vorzüglich der Cochenille-Carmin und für Blau der Indigocarmin. Die beiden letztgenannten Farben sind zwar ziemlich theuer, aber dennoch selbst zum Färben billiger Zuckerwaaren brauchbar, da sie eine sehr große Färbekraft besitzen.

Ebenso wie zum Färben von Zuckerwerk muß man zum Färben von Liqueuren Farben nehmen, welche der Gesundheit nicht nachtheilig sind, und können die eben genannten mit Vortheil auch zu diesem Zwecke verwendet werden. In neuerer Zeit sind diese Farben vielfach durch die sogenannten Anilinfarben verdrängt worden, welche sich sowohl durch ihre Schönheit, sowie durch ihr hohes Färbevermögen ganz besonders zum Färben von Zuckerwerk oder

von Liqueuren eignen. Gegen die Anwendung dieser Farbstoffe zum Färben von Gegenständen, welche als Nahrungsmittel dienen sollen, erheben sich aber gewisse Bedenken. Die Anilinfarben werden gewöhnlich unter Zuhilfenahme von Arsenverbindungen dargestellt und ist es sehr schwierig, den Farbstoff absolut von jeder Spur von Arsen zu befreien. Allein selbst den Fall vorausgesetzt, daß die zum Färben von Lebensmitteln benützten Anilinfarben absolut frei von Arsen seien, stellt sich der Anwendung dieser Farbstoffe das Bedenken entgegen, daß die reinen Anilinfarben selbst giftige Eigenschaften zu besitzen scheinen und daher gänzlich aus der Reihe der zum Färben von Nahrungsmitteln verwendeten Stoffe gestrichen werden sollten.

Wenn es sich darum handelt, Lebensmittel zu färben, reicht man mit den oben angegebenen Farben vollständig aus; durch Mischen von Caramel mit Roth läßt sich Orange, durch Mischen von Roth mit Blau läßt sich Violett darstellen, und genügen die Nuancen, die man auf diese Weise erhält, vollkommen für die Zwecke, welche man in diesem Falle verfolgt. Für den Farbenfabrikanten ist es am vortheilhaftesten, wenn er die Farben in einem solchen Zustand in den Handel bringt, daß sie ohne jede weitere Zubereitung sogleich verwendet werden können. Die für Conditoren oder Liqueurfabrikanten dienenden Farben sollen entweder in halbflüssiger Form oder in teigartigem Zustande in den Handel gesetzt werden. Um die Farbe auf diese Weise herzustellen, genügt es, den Carmin mit einer sehr dicken Zuckerlösung zu verreiben; das Blattgrün und der Indigocarmin bedürfen keiner weiteren Zubereitung, da sie von selbst halbflüssige Massen darstellen, welche sich leicht vertheilen und auch in weingeisthältigen Flüssigkeiten auflösen lassen.

XXII.

Die Zubereitung der Farben für die Zwecke des Malens.

Je nach dem Zwecke, für welchen die Farben zu dienen haben, werden sie auch auf verschiedene Weise zubereitet. Wir haben schon bei gewissen Farben, welche als Specialitäten zu betrachten sind, wie z. B. die Saft-, Tusch-, Honig- und Pastellfarben, das Nöthige über die Zubereitung dieser Farben angeführt. Wir wollen uns daher hier hauptsächlich auf die Zubereitung der Farben beschränken, welche in großen Mengen als Maler- und Anstrichfarben verwendet werden.

Die Farben, welche für künstlerische Zwecke verwendet werden, unterscheiden sich in der Art ihrer Zubereitung von denjenigen, welche man als Anstrichfarben gebraucht, Bei beiden, wie überhaupt bei allen sogenannten angeriebenen Farben ist es von größter Wichtigkeit, den pulverförmigen Farbstoff mit der Flüssigkeit, mit welcher derselbe gemischt werden soll, zu einer vollkommen gleichartigen Masse zu verreiben. Auf den ersten Blick erscheint es mit gar keinen Schwierigkeiten verbunden, diese Bedingung zu erfüllen, in der praktischen Ausführung stellen sich jedoch manche Schwierigkeiten in den Weg, welche nicht ganz leicht zu bewältigen sind.

Solche Farben, welche für künstlerische Zwecke dienen,

werden gewöhnlich mit einem sogenannten trocknenden Oele angerieben. Manche Oele des Pflanzenreiches haben bekanntlich die Eigenschaft, in dünner Schichte der Luft dargeboten, in kurzer Zeit eine dickflüssige Beschaffenheit anzunehmen und endlich ganz zu verharzen. Das Leinöl, das Mohnöl, das Nußöl u. s. w. gehören zu diesen Oelen. Farben, welche für künstlerische Zwecke dienen sollen — die sogenannten Oelfarben der Maler — werden meistens mit Mohnöl angerieben. Damit die angeriebene Farbe bei längerem Liegen an der Luft nicht freiwillig in eine feste Masse übergehe, was durch das Verharzen des trocknenden Oeles in kurzer Zeit der Fall sein würde, ist es nothwendig, diese Farben in Gefäße einzuschließen, welche den Zutritt der Luft abhalten.

Früher wendete man zu diesem Zwecke Stücke von Thierblasen an, in welche man die angeriebene Farbe einband und dieselbe in Form kleiner Beutel in den Handel brachte. Gegenwärtig sind diese sogenannten Blasenfarben fast ganz aus dem Verkehre verschwunden und gebraucht man jetzt allgemein zur Aufbewahrung der Oelfarben die sogenannten Tuben oder Röhren, welche aus kleinen aus einer weichen Zinnlegirung geformten Röhren bestehen, die an einem Ende verschlossen, an dem anderen aber mit einem Halse versehen sind, auf den sich eine Metallkapsel aufschrauben läßt; die nur mit so viel Oel, daß ein dicker Teig entsteht, angeriebene Farbe, wird in diesen luftdicht geschlossenen Tuben durch viele Jahre aufbewahrt, ohne daß eine Aenderung in der Consistenz stattfindet.

Billigere Farben, welche hauptsächlich zu Anstreicherarbeiten verwendet werden, wie z. B. Blei-, Zinkweiß, Chromgelb und manche andere Farben, werden nicht mit den theueren Oelen, sondern mit einem Firniß angerieben. In

gewöhnliche Leinölfirniß enthält stets gewisse Mengen von Bleioxyd in Lösung und wird bekanntlich durch Kochen von Leinöl mit Bleiglätte bereitet. Es wurde wiederholt in diesem Werke darauf hingewiesen, daß Bleiverbindungen ungemein empfindlich gegen Schwefelwasserstoff seien; selbst Farben, welche durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden können, nehmen einen dunklen Ton an, wenn man sie mit dem gewöhnlichen Blei-Leinölfirnisse anreibt, indem das in diesem enthaltene Blei an der Luft allmälig, aber sicher in schwarzes Schwefelblei übergeht und dieses auf die Nuance der Farbe einwirkt. Man sollte daher, um die ursprüngliche Schönheit einer Farbe unverändert zu erhalten, den bleihältigen Firniß ganz außer Gebrauch setzen, da man in dem mittelst des borsauren Manganoxydules bereiteten Firniß ein Präparat besitzt, welches mindestens ebenso billig herzustellen ist als der Bleifirniß, diesem gegenüber aber den Vorzug besitzt, daß es an der Luft nicht nachdunkelt. Seitdem das Zinkoxyd zu so billigen Preisen im Handel vorkommt, wird dasselbe immer häufiger an Stelle des Bleiweißes zu weißem Anstrich verwendet. Das Zinkweiß ist bekanntlich gegen Schwefelwasserstoff unempfindlich und ändert seine Farbe nicht einmal in einer Atmosphäre von reinem Schwefelwasserstoffgas. Es erscheint nun ganz widersinnig, diese werthvolle Farbe mit einem bleihältigen Firnisse anzureiben, da ein solcher Anstrich im Laufe der Zeit mißfärbig werden muß, während er mittelst des Firnisses der mit Hilfe des borsauren Manganoxydules bereitet wird, immer seine rein weiße Farbe unverändert beibehält.

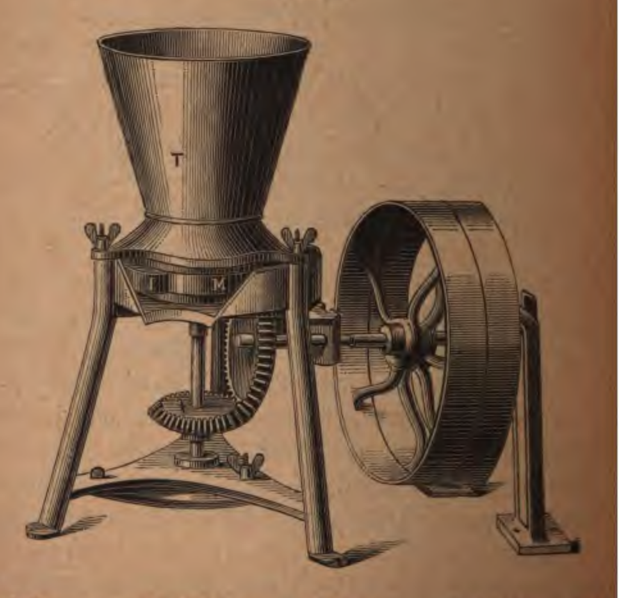
Die innige Vermengung der trockenen Farben mit dem Oele oder Firnisse geschah früher durch Handarbeit; die Farbe wurde auf einer ebenen Steinplatte ausgebreitet, mit

dem Oele übergossen und mittelst einer gläsernen oder st
nernen Reibkeule, dem sogenannten Läufer, zu einer gleic
artigen Masse verrieben. Gegenwärtig wird diese ze
raubende Methode des Anreibens der Farben wohl in kein
Farbenfabrik mehr befolgt, sondern verwendet man hierz
allgemein mechanische Vorrichtungen, welche unter de
Namen der Farbemühlen bekannt sind.

Die Farbemühlen.

Die Farbemühlen, richtiger Farbenreibmaschinen, exi
stiren in mannigfaltigen Constructionen und kann man be

Fig. 17.



denselben hauptsächlich zwei Principe unterscheiden, solche
Apparate, bei denen das Gemisch aus Farben und Firnis

zwischen zwei Metallscheiben gerieben wird, und solche, bei denen das Reiben zwischen zwei Walzen, die einander sehr nahe gerückt sind, bewerkstelligt wird.

Die nebenstehende Abbildung Figur 17 versinnlicht die Einrichtung einer Farbenreibmaschine, bei welcher das Reiben durch eine Scheibe vorgenommen wird und welche für einen größeren Betrieb eingerichtet ist. Durch den Fülltrichter T bringt man das durch Rühren bereitete Gemische aus der Farbe und dem Firniß in den Apparat, in dem es zwischen der schnell rotirenden Mahlscheibe M und der unteren Fläche des Trichters hindurchgehen muß, wobei eine Mischung beider Körper bewerkstelligt wird. Der geriebene Farbebrei fließt aus dem ringförmigen Gefäße, welches die Mahlscheibe umgiebt, in ein untergesetztes Gefäß ab. Die Umdrehung der Mahlscheibe wird durch ein horizontal und durch ein vertical gestelltes Kegelrad bewirkt; letzteres steht mit der Riemenscheibe in Verbindung, welche durch irgend eine Kraft — Dampfmaschine, Wasserrad u. s. w. — in Umdrehung gesetzt wird. Durch eine am unteren Theile der Platte, in welcher die Achse der Mahlscheibe ihren Stützpunkt findet, angebrachte Schraube kann man die Mahlscheibe der Unterplatte des Trichters nähern oder von dieser entfernen.

Bei Beginn der Arbeit stellt man die Mahlscheibe in größerer Entfernung von der Unterplatte des Trichters und nähert sie, nachdem die zu reibende Farbe einmal durch den Apparat gegangen ist, immer mehr der Unterplatte, so daß die Farbe hierdurch immer feiner gerieben wird. Die einmal geriebene Farbe wird so oft in den Trichter zurückgegossen, bis sie zu einer ganz gleichartigen Masse geworden ist.

Man kann diese Farbenreib-Vorrichtungen in verschiedenen Größen anfertigen und zeigt Figur 18 die Abbildung einer derartigen Maschine, welche für den Handbetrieb eingerichtet ist; die Construction derselben ist in Bezug auf die eigentliche Reibvorrichtung identisch mit der vorbeschriebenen und liegt der Unterschied zwischen beiden Maschinen blos darin, daß an der bewegenden Achse der für Handbetrieb eingerichteten Maschine ein Schwungrad angebracht ist, welches mittelst einer Kurbel in Umdrehung gesetzt wird.

Wir verdanken die vorstehenden Abbildungen der Güte des Herrn W. Sattler in Schweinfurt, welcher sich mit der Anfertigung der Farbenmühlen als Specialität beschäftigt und dieselben in verschiedenen Größen und in vorzüglicher Qualität liefert, und können wir daher diese Firma zum Bezuge solcher Maschinen bestens empfehlen.

Fig. 18.



Bei der zweiten Construction der Maschinen, welche zum Reiben der Farben dienen, wird letzteres durch glatte Walzen bewirkt, welche sich in entgegengesetzter Richtung drehen und zwischen denen die zu reibende Masse hindurch gehen muß. Damit nun diese Walzen nicht blos quetschend, sondern auch reibend wirken, ist die Einrichtung getroffen,

daß sich die eine der beiden Walzen mit einer etwas geringeren Geschwindigkeit dreht als die andere, was dadurch bewirkt wird, daß man beide Walzen durch Zahnräder verbindet und dem einen Zahnrade eine größere Anzahl von Zähnen giebt als dem anderen.

Um die Farbe mit einem einmaligen Aufgusse genügend fein reiben zu können, hat man auch Reibmaschinen construirt, welche aus einem stufenförmig angeordneten Systeme von Walzenpaaren bestehen, von denen die tieferstehenden immer etwas enger gestellt sind als die höher liegenden. Die zu reibende Farbe wird bei diesen Maschinen auf das oberste Walzenpaar gegossen, fließt, nachdem es zwischen diesem durchgegangen ist, sogleich auf das nächste, entsprechend tiefer gelegte Walzenpaar, und sammelt sich, nachdem sie alle an der Maschine vorhandenen Walzenpaare passirt hat, als fertig geriebene Farbe in einem unter das unterste Walzenpaar gesetzten Gefäße.

Bei Anwendung dieser Maschinen ist es möglich, die Farben durch das einmalige Passiren zwischen den Walzen genügend fein zu reiben, vorausgesetzt, daß eine genügende Anzahl von Walzen in dem Reibapparate vorhanden ist. Wenn man nur einige Walzenpaare, anwendet, so muß man in jenen Fällen, in denen es sich um die Darstellung von sehr fein geriebenen Farben handelt, die Farbe, welche sich in dem unter das letzte Walzenpaar gestellten Gefäße ansammelt, noch einmal und unter Umständen ein drittes — viertes — Mal zwischen den Walzen durchgehen lassen.

Die Untersuchung der Farben.

Wenn es sich darum handelt, einen Farbstoff genau zu untersuchen, so ist der einzige Weg, welcher hierbei zum Ziele führt, die Vornahme einer genau ausgeführten chemischen Analyse, welche selbstverständlich nur von einem wissenschaftlich gebildeten Chemiker, dem ein gut eingerichtetes Laboratorium zur Verfügung steht, vorgenommen werden kann.

Im gewöhnlichen Leben, namentlich im Handelsverkehr, soll aber oft eine rasche Entscheidung über die Natur einer Farbe getroffen oder die Verfälschung einer theueren Farbe mit einer billigeren nachgewiesen werden.

Es ist in diesen Fällen von besonderer Wichtigkeit, eine solche Untersuchungsmethode zu haben, welche ohne besondere Apparate vorgenommen werden kann und auch keine tieferen chemischen Kenntnisse erfordert. Es ist nun in der That möglich, die Mehrzahl der Farben ohne besondere Hilfsmittel zu prüfen und benöthigt man gewöhnlich nur einige wenige chemische Reagentien, welche leicht zu beschaffen sind. Für die Untersuchung der Mineralfarben reicht man mit Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure nebst Natronlauge und Schwefelammonium in den meisten Fällen aus.

Wenn es sich um die Untersuchung einer Farbe handelt,

welche Verbindungen organischen Ursprunges enthält, so ist die Untersuchung etwas schwieriger, namentlich wenn es darum zu thun ist, die Natur des untersuchten Farbstoffes genau zu ermitteln. Man benöthigt in diesem Falle außer den eben genannten Reagentien noch mehrere andere, namentlich Zinnsalz-, Alaunlösung u. s. w.

I.

Die Prüfung der Mineralfarben.

Wenn man pulverförmige Farben zur Untersuchung hat, so kann man sogleich die Prüfung mit den oben aufgezählten Reagentien beginnen; will man aber eine mit Oel abgeriebene Farbe untersuchen oder liegt eine Aquarellfarbe vor, so muß man vor dem Beginn der eigentlichen Untersuchung die Farbe von dem beigemengten Oele oder Gummi, Traganth u. s. w. trennen, weil es sonst nicht möglich ist, die Einwirkung der Reagentien mit Sicherheit zu erkennen.

Wenn man Farben vor sich hat, welche mittelst Gummi oder Traganth angemacht wurden, wie dies bei den sogenannten Wasserfarben der Fall ist, so ist es leicht, den Farbstoff von dem Bindemittel zu trennen; man hat zu diesem Zwecke blos nöthig, die Farbe in einem hohen, schmalen Glase mit einer größeren Menge von Wasser zu übergießen und durch einige Zeit stehen zu lassen. Die Farbenstücke zerfließen dann nach einiger Zeit zu einem dicken Brei, den man wiederholt umrührt, absitzen läßt und schließlich das Wasser, welches nun das Bindemittel enthält, von dem Bodensatze abgießt.

Soll eine mit Oel oder Firniß abgeriebene Farbe der genaueren Untersuchung unterworfen werden, so ist die Beseitigung dieser Stoffe mit etwas mehr Umständen verbunden. Man bringt zu diesem Zwecke eine gewisse abgewogene Menge der Farbe in eine Flasche, übergießt sie in derselben mit einem Gemische aus gleichen Theilen starkem Weingeist und Aether oder auch mit Benzin und läßt die wohlverschlossene Flasche unter öfterem Schütteln durch einige Tage stehen.

Die genannten Flüssigkeiten sind ausgezeichnete Lösungsmittel für Fette, und nach einigen Tagen haben sich in der Regel die dem Oele beigemengten Substanzen am Boden der Flasche abgesetzt. Man gießt die Lösung rasch ab, schlämmt den am Boden liegenden festen Körper in einer kleinen Menge des Lösungsmittels auf und gießt ihn auf ein Filter, wo man ihn nochmals mit einer kleinen Menge des Lösungsmittels übergießt. Nach dem Trocknen muß ein Pulver zurückbleiben, welches keinen Zusammenhang mehr besitzt; dieses Pulver ist nun der von dem Oele befreite Farbstoff, welcher wie eine trocken vorliegende Farbe untersucht wird.

Zur Untersuchung der Farben bedient man sich am zweckmäßigsten der von den Chemikern angewendeten sogegenannten Proberöhrchen oder Eprouvetten; in Ermangelung dieser kann man von der zu untersuchenden Substanz auch auf eine Glastafel, welche auf einer Unterlage von weißem Papier liegt, bringen und das Pulver mittelst eines Glasstabes, der in die Reagenzflüssigkeiten getaucht wurde, betropfen.

Die Prüfung mit dem Löthrohre.

Das Verhalten der Farben in höherer Temperatur giebt wichtige Aufschlüsse über die Natur gewisser Farben.

Um die Farben in dieser Richtung zu untersuchen, benützt man gewöhnlich kleine Porzellantiegel, kann sich aber in Ermangelung dieser eines Porzellanscherbens oder auch eines kleinen Eisenlöffels bedienen. Zum Erhitzen der Farben reicht in der Regel die Hitze aus, welche von einer gewöhnlichen Weingeistlampe geliefert wird; nur in wenigen Fällen bedarf man einer höheren Temperatur, die leicht durch Anwendung eines Löthrohres hervorgebracht werden kann.

Es sei hier noch ganz besonders hervorgehoben, daß das Löthrohr für die Untersuchung der Farben mineralischen Ursprunges ein ganz vortreffliches Instrument ist, indem man fast ohne alle Reagentien, unter bloßer Anwendung des Löthrohres selbst, die Natur der verschiedenen Farben mineralischen Ursprunges zu ermitteln im Stande ist. Die Reagentien, welche man bei der Untersuchung mit dem Löthrohre in manchen Fällen nöthig hat, sind Soda, Borax und eine Lösung eines Kobaltsalzes.

Da das vorliegende Werk für die Bedürfnisse der Praktiker bestimmt ist, so geben wir das Verhalten der verschiedenen Farben den gewöhnlichen Reagentien gegenüber in schematischer Zusammenstellung und haben den Weg eingeschlagen, daß wir immer die Farbstoffe einer Farbe zusammengestellt haben. Nachdem, wie erwähnt, die Farbstoffe organischen Ursprunges, wie sich dieselben in den Lackfarben vorfinden, in Bezug auf ihre Erkennung einer etwas eingehenderen Untersuchung bedürfen, so werden wir hier nur die Untersuchung der Farben, welche blos unorganische Stoffe enthalten, anführen und haben wir die Eigenschaften der organischen Farbstoffe, soweit dies nöthig ist, bei der Beschreibung der betreffenden Farben angeführt.

Bezüglich der Prüfung der Farben mit Hilfe des Löth=

rohres wollen wir hier noch einige Bemerkungen über den Gebrauch dieses Werkzeuges anführen. Die zu prüfenden Substanzen werden in etwa hirsekorngroßen Massen angewendet; man bringt sie zu diesem Zwecke in eine kleine Vertiefung, die man mittelst eines Federmessers in ein Stück Holzkohle gemacht hat, und setzt sie in dieser der Einwirkung der Löthrohrflamme aus. Das Verhalten der Körper gegen die Flamme des Löthrohres ist aber ein verschiedenes, je nachdem man die Oxydationsflamme oder die Reductionsflamme auf dieselben einwirken läßt.

Wenn man nämlich irgend eine Flamme mit Hilfe des Löthrohres zu einer sogenannten Spitzflamme umlegt, so bemerkt man, daß der Flammenkegel aus zwei in einandersteckenden Kegeln besteht; der innere Theil der Flamme wird Reductionsflamme genannt, weil Metalloxyde, welche man in demselben erhitzt, ein Metallkorn geben oder, wie der chemische Ausdruck für diesen Vorgang lautet: zu Metall reducirt werden. Der äußere Flammenkegel hat entgegengesetzte Eigenschaften: Metalle, welche man mit Hilfe dieses Theiles der Flamme schmilzt, verwandeln sich unter dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffes, der ungehinderten Zutritt hat, bald in Oxyd. Wenn man daher eine Farbe mit dem Löthrohre untersucht, so prüfe man dieselbe zuerst in der Reductionsflamme; die Beschaffenheit des kleinen Metallkornes, welches man z. B. aus Bleifarben sehr leicht erhalten kann, läßt oft schon die Natur der untersuchten Farbe mit Sicherheit erkennen. Giebt die Beschaffenheit des Metallkorns noch keinen genügenden Aufschluß, so behandelt man dasselbe weiter mit der Oxydationsflamme; das Metall wird hierdurch in Oxyd verwandelt, welches sich an der Kohle absetzt und durch seine Farbe, sowie durch seine Flüchtigkeit oder Nichtflüchtigkeit sichere

Anhaltspunkte für die Erkennung des in der untersuchten Farbe vorhandenen Metalles giebt.

Die Lösung des Kobaltnitrates oder des Kobaltchlorids dient zur Erkennung gewisser Metalloxyde; man wendet diese Lösung sehr verdünnt an und befeuchtet die betreffenden Substanzen vor dem Glühen mit der Kobaltlösung; nach dem Glühen zeigen sich bei Gegenwart von gewissen Oxyden charakteristische Färbungen der Masse.

Manche Metalloxyde zeigen ein ganz charakteristisches Verhalten beim Zusammenschmelzen mit Borax. Man nimmt dieses Zusammenschmelzen mit Borax auf die Weise vor, daß man einen dünnen Platindraht an einem Ende zu einer kleinen Oese umbiegt, diese schwach befeuchtet und in das Pulver von entwässertem Borax eintaucht, wodurch eine kleine Menge von Boraxpulver an dem Drahte hängen bleibt und nach dem Schmelzen mit dem Löthrohre die Oese mit einem farblosen Glase ausfüllt. Wenn man eine Farbe mittelst der Boraxperle prüfen will, taucht man die Perle blos in das Pulver der betreffenden Farbe ein und bringt die ganze Masse durch die Flamme des Löthrohres Schmelzen.

Es ist von Wichtigkeit, bei dieser Probe nur eine sehr geringe Menge der zu untersuchenden Substanz in die Boraxperle einzuschmelzen, indem manche Oxyde ein so großes Färbevermögen haben, daß bei Gegenwart einer etwas größeren Menge des Oxydes die Perle fast ganz schwarz erscheint und die Farbe nicht mehr deutlich zu erkennen ist.

II.

Verhalten der weißen Farben.

A. Gegen Reagentien.

Name der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammon	beim Glühen
Antimonweiß .	löslich, Lösung durch Wasser getrübt	löslich	wird röthlich gelb	wird gelb und schmilzt
Bleiweiß . . .	unter Brausen lösl., giebt Krystalle von Chlorblei	löslich	wird schwarz	wird bleibend gelb
Bleioxychlorid .	löslich ohne Brausen	beim Kochen löslich	wird schwarz	wird gelblich
Bleisulfat . .	unlöslich	beim Kochen löslich	wird schwarz	unverändert
Permanentweiß	unlöslich	unlöslich	unveränd.	unverändert
Wismuthweiß .	unlöslich	unlöslich	wird schwarz	giebt rothbraune Dämpfe ab, welche blaues Lackmuspapier röthen
Zinkweiß . . .	ohne Brausen löslich	löslich	unveränd.	wird gelb, beim Erkalten wieder weiß
[illegible]weiß . .	löslich	löslich	wird gelb	unverändert

B. Beim Erhitzen auf der Kohle.

Bleifarben liefern in der Reductionsflamme Bleikörner, welche in der Oxydationsflamme zu gelbem Bleioxyd werden, das um das Grübchen in der Kohle einen Beschlag bildet.

Antimonweiß giebt in der Reductionsflamme ein sprödes Metallkorn, das in der Oxydationsflamme unter Entwickelung weißer Dämpfe verbrennt und sich hierbei mit diamantglänzenden kleinen Krystallen bekleidet.

Wismuthweiß bildet in der Oxydationsflamme einen regenbogenfarbigen Beschlag, der sich weit über die Kohle verbreitet.

Zinnweiß giebt ein dehnbares Metallkorn, das durch Salpetersäure in ein weißes Pulver verwandelt wird.

Zinkweiß verwandelt sich, nachdem es mit Kobaltlösung befeuchtet wurde, beim Glühen in der Oxydationsflamme in eine grüne Masse.

Die theuren weißen Farben werden oft mit billigeren versetzt, wie dies z. B. bei dem Bleiweiß mit fein gemahlenem Schwerspath oder auch mit Kreide oder Gyps geschieht. Bei weißen Farben ist ein solcher Zusatz eines derartigen weißen Körpers entschieden als eine Verfälschung der Waare anzusehen, indem diese Körper nicht das Deckungsvermögen des Bleiweißes haben und auch bedeutend billiger im Preise stehen als dieses. Bei den übrigen Farben kann ein Zusatz einer weißen Farbe nicht als eine Fälschung angesehen werden, indem der Zusatz in diesen Fällen dazu dient, um eine hellere Nuance der Farbe zu erzielen.

III.

Verhalten der gelben Farben.

A. Gegen Reagentien.

Name der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium	beim Glühen
Chromgelb und Chromroth .	Grüne Lös. üb. weißen Bodensatz; letzterer b. starkem Verdünnen löslich	b. Kochen m. orangerother Farbe lösl.	schwarz	schmilzt zu ei gelben Masse
Casselergelb . .	unveränd., b. Kochen weiß	b. Kochen hellfarbig, die Flüssigkeit gelb	schwarz	schmilzt
Neapelgelb . .	b. Kochen orange, dann weiß	rothgelb	braunschwarz	schmilzt bei hoh Temperatur
Massicot . . .	weiß	in der kochenden Flüssigkeit zum Theile löslich	schwarz	schmilzt ziemlich schwierig
Bleijodid . . .	wird weiß	wird gelöst	schwarz	schmilzt
Gelbes Ultramarin (chromsaurer Baryt)	gelbe Lös. durch Schwefels. weißer Niederschlag	unveränd.	unveränd.	unverändert
Cadmiumgelb .	lösl. unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff	unveränd.	unveränd.	schmilzt schwierig
Zinkgelb . . .	gelbe Lös.	gelbe Lös., weißer Rückstand	unveränd.	schmilzt schwierig
Kobaltgelb . .	rothe Lös.	farbl. Lös., graublauer Rückstand	unveränd.	bei starker Hitze schwärzlich
Auripigment .	unveränd.	farbl. Lös.	gelbe Lös.	flüchtig
Mineralturpeth	löslich	unveränd.	schwarz	wird roth

B. Beim Erhitzen auf der Kohle.

mgelb mroth elergelb icot jodid	in der Reductionsflamme Bleikörner	mit Soda geschmolzen, geben Chromgelb und Chromroth gelbe Massen, die in Wasser löslich sind.

elgelb, Bleikörner und weißen geruchlosen Rauch.
pigment, weißen nach Knoblauch riechenden Rauch.
ltgelb, mit Thonerde geglüht, wird blau.
niumgelb, braunen Beschlag.

Die Prüfung mittelst des Löthrohres dient in dem genden besonders zum Nachweise von Blei, Chrom, on und Arsen. Das Schwarzwerden der Farbe beim n deutet auf die Anwesenheit eines organischen Farb- z. B. irgend einer gelben Lackfarbe (Waulack, Schütt- . s. w.).

Anmerkung. Die Verfälschung der bleifreien Farben gend einer Bleifarbe wird durch das Schwarzwerden en beim Uebergießen mit Schwefelammonium erkannt.

IV.

Verhalten der rothen Farben.

A. Gegen Reagentien.

Name der Farbe	Salzsäure	Natron-lauge	Schwefel-ammo-nium	beim Glühen
Chromroth . .	grüne Lös., weißer Niederschl.	gelbe Lös., weißer Rückstand	wird schwarz-grün	schmilzt
Mennige . . .	entwickelt Chlor und wird weiß	fast unge-ändert	wird schwarz	wird gelb und schmilzt endlich
Eisenoxydfarben	löst sich langsam m. gelb. Farbe	ungeändert	wird lang-sam schwarz	dunkel schwarz-braun
Antimonzinno-ber	löst sich unter Schwefel-wasserstoff-Entwickl.	farbl. Lös.	dunkler werdend, zum Theil löslich	schmilzt
Quecksilberzinno-ber	unveränd.	wird gelbl.	unveränd.	flüchtig, entwickelt schwefelige Säure
Jodquecksilber .	farbl. Lös.	gelbl. Lös.	wird schwarz	schmilzt und ver-flüchtigt
Realgar . . .	unveränd.	farbl. Lös.	gelbe Lös.	flüchtig

B. Beim Erhitzen auf der Kohle.

Chromroth, Mennige — in der Reductionsflamme Bleikörner; mit Soda geschmolzen, giebt Chromroth eine gelbe Lösung

Eisenoxydfarben werden dunkel, geben keinen Beschlag.

Antimonzinnober verbrennt unter Entwickelung von schwefeliger Säure und weißem geruchlosen Rauch

wenn er in der Oxydationsflamme behandelt wird; mit Soda geschmolzen, vor dem Löthrohre ein weißes sprödes Korn von metallischem Antimon.

Zinnober, flüchtig in der Oxydationsflamme, Geruch nach schwefeliger Säure.

Jodquecksilber schmilzt leicht und verflüchtigt.

Realgar verflüchtigt; mit Soda erhitzt und in der Reductionsflamme behandelt, unter Entwickelung eines weißen, nach Knoblauch riechenden Dampfes.

V.

Verhalten der blauen Farben.

A. Gegen Reagentien.

Name der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium	beim Glühen
Berliner-, Pariser-, Turnbullblau, Mineralblau . .	grüne, später gelbe Lösung	wird entfärbt, brauner Bodensatz	Flüssigkeit gelbgrün	wird schwärzlich
Bergblau . .	gelblichgrüne Lös.	wird schwarz	wird schwarz	wird schwarz
Ultramarin . .	wird schnell unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zersetzt	unveränd.	unveränd.	unverändert
Smalte . . .	fast ungeändert, nur bei langem Kochen grünliche Flüssigkeit	unveränd.	schwärzlich	schmilzt in starker Hitze
Kobaltblau . .	ungeändert	unveränd.	unveränd.	unschmelzbar unverändert

B. Beim Erhitzen auf der Kohle.

Berliner-, Pariser-, Turnbull-, Mineralblau werden schwarz, der geglühte Rückstand färbt die Boraxperle in der Oxydationsflamme flaschenbraun, in der Reductionsflamme aber flaschengrün.

Ultramarin in starker Hitze unverändert.

Smalte bei langem Glühen in der Reductionsflamme dunkler, mit Borax geschmolzen, blaues Glas.

Kobaltblau unschmelzbar, färbt die Boraxperle schön blau; in der Reductionsflamme nach langem Glühen verliert die Perle an Schönheit der Farbe.

Bergblau wird vor dem Löthrohre schwarz, der Rückstand mit Salzsäure befeuchtet und abermals geglüht, färbt die Flamme prachtvoll dunkelgrün; mit Borax in der Oxydationsflamme geschmolzen, entsteht eine smaragdgrüne Perle.

VI.

Verhalten der grünen Farben.

A. Gegen Reagentien.

Name der Farbe	Salzsäure	Natronlauge	Schwefelammonium	beim Glühen
Grünspan aller Sorten . . .	grüne Lös., Entwickl. von Essiggeruch	unveränd.	wird schwarz	wird schwarz unter Entwickelung von eigenthümlichem Geruche
Bremer Grün u. Braunschweiger Grün . .	grüne Lös., weißer Rückstand	unveränd.	wird schwarz	wird schwarz
Schweinfurter Grün	grünliche Lösung	wird allmälig bräunlich-gelb	wird braunschwarz	wird schwarz u. stößt nach Knoblauch riechende Dämpfe aus
Scheel'sches Grün	grünliche Lösung	wird allmälig bräunlich-gelb	wird braunschwarz	
Bor-Kupfergrün	grünliche Lösung	Lösung, schwarzer Rückstand	wird braunschwarz	schmilzt
Rinmann's Grün	rosenrothe Lösung	unveränd.	wird schwarz	unverändert
Chromoxyd . .	fast ungeändert	—	wird dunkel schmutziggrün	unverändert
Chromgrün in Lack	wird dunkl.	unveränd.	wird dunkel schmutziggrün	unverändert
Mangangrün .	grüne Lös.	grüne Lös.	wird mißfarbig	unverändert
Grünes Ultramarin . . .	wird entfärbt und entwickelt Schwefelwasserstoff	unveränd.	unveränd.	unverändert

B. Beim Erhitzen auf der Kohle.

Der Grünspan, das Bremer und Braunschweiger Grün geben beim Erhitzen auf der Kohle schwarz Rückstände, welche mit Borax in der Oxydflamm geschmolzen, blaugrüne Perlen liefern.

Schweinfurter und Scheel'sches Grün verhalten sich ebenso, geben aber beim Erhitzen einen weißen nach Knoblauch riechenden Rauch.

Das Rinmann'sche Grün giebt mit Borax eine blau Perle.

Das Mangangrün wird in der Reductionsflamm mißfärbig.

VII.

Verhalten der braunen Farben.

A. Gegen Reagentien.

ame der Farbe	Salzsäure	Natron-lauge	Schwefel-ammo-nium	beim Glühen
braun . .	wird weiß, entwickelt Chlor	löslich	schwarz	wird gelb und schmilzt
ganbraun	gelbe Lös.	unveränd.	fleischroth	unverändert
nsteinbraun	gelbe Lös., entwickelt Chlor	unveränd.	fleischroth	unverändert
inerbraun .	gelbe Lös.	unveränd.	schwarz	rothbraun
ıbraun . .	gelbe Lös.	unveränd.	schwarz	unverändert
mbraun .	grüngelbe Lösung	gelbe Lös., schwarzer Rückstand	schwarz	schwarz
ltbraun .	rothgelbe Lösung	unveränd. o. schwärzl.	schwarz	unverändert
chettbraun	unveränd.	Grünblau	schwarz	schwarz
inkörper ster) . . .	unveränd., gelbliche Flüssigkeit	gelbliche Flüssigkeit	unveränd.	verbrennlich

B. Beim Erhitzen auf der Kohle.

Bleibraun giebt in der Reductionsflamme ein Bleikorn.

Manganbraun und Braunsteinbraun geben mit Salpeter auf einem Platinblech geschmolzen bei starker Hitze eine blaugrüne Schmelze.

Berlinerbraun und Eisenbraun geben mit Borax geschmolzen, in der Reductionsflamme ein flaschengrünes Glas, welches in der Oxydationsflamme gelbbraun wird.

Chrombraun, nach dem Glühen mit Salzsäure befeuchtet und abermals geglüht, färbt die Flamme grün und giebt mit Borax geschmolzen ein grünes Glas.

Kobaltbraun giebt mit Borax geschmolzen, ein blaues Glas.

Huminkörper verbrennen beim Glühen auf der Kohle.

VIII.

Verhalten der schwarzen Farben.

Fast alle schwarzen Farben bestehen aus Kohle, welche gegen Reagentien unempfindlich ist; man behandelt die schwarzen Farben am zweckmäßigsten sogleich auf der Kohle; verbrennen sie in der Oxydationsflamme vollständig, so bestehen sie aus Lampenruß oder einer Kohle, welche aus irgend einem Materiale durch unvollkommene Verbrennung desselben erhalten wurde; bleibt ein weißer unschmelzbarer Rückstand, so deutet dies darauf, daß man Knochenkohle vor sich hat, und bleibt ein schwarzer Rückstand, so kann die untersuchte Farbe entweder Neutraltinte oder Chrom-

kupferschwarz oder Chromschwarz gewesen sein. War sie neutralisirt oder Chromschwarz, so entsteht bei der Behandlung in der Reductionsflamme mit Borax eine flaschengrüne Perle, bestand sie aus Chromkupferschwarz, so ergiebt sich eine dunkelgrüne Perle und färbt die geglühte und mit Salzsäure befeuchtete Farbe die Flamme grün.

IX.

Prüfung der Lackfarben.

Bei der Prüfung der Lackfarben kann es sich nur darum handeln, zu ermitteln, welcher organische Farbstoff in der zu untersuchenden Substanz enthalten ist, mit welcher Basis derselbe verbunden ist, und endlich, welcher Beschaffenheit die Substanzen sind, welche der Lackfarbe auf mechanische Weise beigemengt wurden, um ihre Nuance aufzuhellen.

Man beginnt die Untersuchung am zweckmäßigsten damit, daß man die zu prüfende Farbe auf den Gehalt an mechanisch beigemengten Substanzen untersucht. Wenn beim Uebergießen der Farbe mit Salzsäure ein Aufbrausen stattfindet, so deutet dies auf die Gegenwart eines kohlensauren Salzes, es ist dies in den meisten Fällen kohlensaurer Kalk; Bleiweiß wird in diesem Falle nur selten benützt, da dieser weiße Farbstoff bekanntlich ein großes specifisches Gewicht besitzt und überdies ziemlich hoch zu stehen kommt. Gyps und Magnesia werden ziemlich selten als Zusätze der Lackfarben verwendet und können diese Zusätze leicht durch Untersuchung des Rückstandes, welcher beim Glühen der Lackfarbe hinterbleibt, ermittelt werden.

Wenn es sich darum handelt, zu ermitteln, welches Metalloxyd mit dem organischen Farbstoff verbunden ist, glüht man eine kleine Menge der Lackfarbe so lange in einem kleinen Porzellantiegel, bis alle organische Substanz vollständig zerstört ist; der Glührückstand wird auf einen Gehalt an Thonerde oder Zinnoxyd — diese beiden Metalloxyde werden bekanntlich am häufigsten zur Darstellung der Lackfarben verwendet — untersucht. Die Ermittelung des Farbstoffes, welcher mit dem Metalloxyde verbunden ist, erfordert ziemlich große Uebung, indem die organischen Farbstoffe keine besonders scharf ausgeprägten Reactionen geben. Wenn es sich um die Untersuchung mehrerer derartiger Farben handelt, wird man immer gut thun, wenn man eine Farbe, deren Bestandtheile man genau kennt, gleichzeitig mit der zu untersuchenden prüft und die Reactionen, welche beide Farben geben, mit einander vergleicht.

Zum Zwecke der Untersuchung einer Lackfarbe handelt es sich vorerst darum, den Farbstoff in Lösung zu bringen; man bewerkstelligt dies am einfachsten auf die Weise, daß man eine kleine Menge der zu untersuchenden Lackfarbe mit verdünnter Salzsäure übergießt. Durch die Einwirkung der Salzsäure wird die Verbindung aus dem Metalloxyde und dem Farstoffe zerlegt und geht letzterer in Lösung. Man muß darauf achten, daß ein Theil der Lackfarbe unzersetzt bleibe, damit die Flüssigkeit keine stark saure Reaction zeige, durch welche die Wirkung der anzuwendenden Reagentien modificirt werden könnte.

Nachdem die Farbe eine zeitlang mit verdünnter Salzsäure behandelt wurde, übergießt man dieselbe mit Wasser und filtrirt die Lösung des Farbstoffes von dem ungelöst gebliebenen Theile ab. Man unterwirft sodann kleine Mengen dieser Lösung der Behandlung mit den ver-

hiedenen Reagentien und kann durch Vergleichung der
eactionen, welche sich mit denselben Reagentien an den
inen Farbstofflösungen ergeben, die Natur des untersuchten
arbstoffes ohne Schwierigkeiten feststellen.

Um sich überhaupt zu vergewissern, ob man es mit
ner Farbe zu thun hat, welche organischen Ursprunges
t, behandelt man dieselbe auf die angegebene Art mit
alzsäure; ergiebt sich dann eine gefärbte Lösung, so ist
e Anwesenheit eines Farbstoffes organischen Ursprunges
ahrscheinlich; man versetzt einen Theil der Lösung mit
hlorwasser: findet auf Zusatz desselben rasch eine Ent-
irbung der Flüssigkeit statt, so deutet dies auf die An-
esenheit eines organischen Farbstoffes, indem es keinen
ganischen Farbstoff giebt, welcher auf die Dauer der
inwirkung des Chlors Widerstand zu leisten vermöchte.

Als Reagentien zur Prüfung der organischen Farb-
offe wendet man gewöhnlich verdünnte Säuren, z. B.
chwefelsäure oder Salzsäure und Alkalien, Natronlauge
er Kalkwasser an, Salpetersäure wird in concentrirter
orm angewendet und zeigt in Folge ihrer mächtig oxy-
renden Wirkung andere Erscheinungen als die anderen
äuren. Von den Metallsalzen kommen besonders Alaun-
sung, Zinnsalz und Eisenchlorid und in seltenen Fällen
ch Kupferacetat zur Anwendung. Als ein Reagens auf
e organischen Farbstoffe ist außerdem noch Leim zu nen-
n, den man in reiner Form als Hausenblase- oder Gela-
ne-Lösung anwendet und welcher mit manchen Farbstoffen
arakteristische Niederschläge bildet. Die nachfolgende Zu-
mmenstellung giebt eine Uebersicht des Verhaltens der in
n verschiedenen organischen Farben enthaltenen Farb-
offe gegen die vorgenannten Reagentien.

Verhalten der gelb

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Concentr. Salpetersäure	Alau
Kreuzbeerenabsud . .	schwache Trübung	gelbroth	grünlich schwacher Niederschlag	rothbraun	blaßg
Schüttgelb .	gelbe Lösung	braun	bräunlich	rothbraun	—
Wauabsud .	schwache Trübung	goldgelb	grünlich gelb	goldgelb	schwa gelber N schl
Waulack . .	gelbe Lösung	unverändert	id.	goldgelbe Lösung	—
Gummigutt	unverändert	dunkelroth-gelb	dunkler gelb	dunkelgelb	—
Gummiguttlack . . .	gelbe Lösung	id.	id.	id.	gelb Nieder
Gelbholz . .	Aufhellung	schmutzig braunroth	dunkler	schwacher Niederschl.	hellg Nieder
Quercitron .	heller	dunkler	dunkler	heller	hell schw Nieder
Fisetholz . .	grünlich schwacher Niederschlag	purpurroth	röthlich	grünlich	grün schw Nieder
Curcuma (Weingeistauszug)	carminroth	braun	braun	carminroth	g

Verhalten der blau

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Concentr. Salpetersäure	Ala
Indigotin .	unverändert	gelbbraune Lösung durch Pariserblau	—	gelb	—
Indigocarm. Blaulack . .	wie Indigotin.				
Lackmus . .	roth	unverändert	—	—	—
Blauholz .	roth	violett	blau	gelb	schmu viol

flanzenstoffe gegen

Zinnsalz	Eisenchlorid	Kupferacetat	Leimlösung	Anmerkung
rüngelber hwacher ederschlag	olivengrün	schmutzig gelb	schwache Fällung	—
—	—	—	—	verkohlt beim Erhitzen auf Platinblech.
ker gelber ederschlag	grünlich	rothgelber Niederschlag	schwache Trübung	mit doppelt chromsaurem Kali nach einiger Zeit gelbe Flitterchen.
—	—	—	—	—
—	—	—	—	schmilzt und entzündet sich leicht.
gelber ederschlag	—	—	—	—
gelber ederschlag	schwarzgrüner Niederschlag	braungelber Niederschlag	starker Niederschlag	Bleiacetat giebt einen orangerothen Niederschlag.
lbrother ederschlag	grün und grüner Ndschl.	gelbgrüner Niederschlag	röthlicher Niederschlag	—
ngerother ederschlag	braungrüner Niederschlag	brauner flockiger Niederschlag	gelbrother Niederschlag	durch Ammoniak rothe Färbung.
gelb	braun	—	ziemlich starker Niederschlag	besonders empfindlich gegen Alkalien.

arbstoffe gegen

Zinnsalz	Eisenchlorid	Kupferacetat	Leimlösung	Anmerkung
—	—	—	—	verbreitet beim Erhitzen einen eigenthümlichen Geruch, und giebt purpurrothe Dämpfe.
—	—	—	—	beim Erhitzen unangenehmen Geruch weiße Asche.
mutzig-violett	dunkelfärbig	—	starke Trübung	mit doppelt chromsaurem Kali schwarz.

Verhalten der roth

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Concentr. Salpetersäure	Alau
Cochenille-Absud . .	heller	violett	dunkler	gelb	rothe Fa
Carmin . .	rothe Lösung	violette Lösung	dunkler	id.	—
Stocklack . . / Lack-dye . .	gelbroth	violette Lösung	—	id.	rothe Niederſ
Safflorroth	unverändert	rothe Lösung	—	—	—
Krapplack .	rothe Lösung	rother Niederſchlag	—	id.	rothe Niederſ
Rothholz .	blaßroth	violett	carminrother Niederſchlag	id.	rothe Niederſ
Rothe Lacke	rothe Lösung	violette Lösung	—	id.	—

Anmerkung. Die übrigen rothen Farbſtoffe geben ſo unſichere Reactio
ſcheiden und ſind dieſelben aus dieſem Grunde hier

Verhalten der grün

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Concentr. Salpetersäure	Alau
Saftgrün .	rothbraun	braungrün	dunkler	rothgelb	—
Blattgrün .	grüne Lösung	grüne Lösung	—	id.	—

Verhalten der braun

Name des Farbstoffes	Verdünnte Säuren	Natronlauge	Kalkwasser	Concentr. Salpetersäure	Alau
Sepia . . .	unverändert	braune Lösung	—	—	—
Catechu-löſung . .	heller	rothbraun	rothbraun	gelbbraun	rothg Färb

rbstoffe gegen

nnsalz	Eisenchlorid	Kupferacetat	Leimlösung	Anmerkung
violette locken	—	—	—	in Ammoniak ganz löslich.
—	—	—	—	—
ther erschlag	—	—	—	—
—	—	—	—	beim Kochen mit Alkalien schnell zersetzt.
ther erschlag	—	—	—	—
rother erschlag	violetter Niederschlag	violettrother Niederschlag	—	—
—	—	—	—	geben beim Glühen viel Asche.

es fast unmöglich ist, dieselben durch die gewöhnlichen Mittel zu unter-
führt worden.

rbstoffe gegen

nnsalz	Eisenchlorid	Kupferacetat	Leimlösung	Anmerkung
—	—	—	—	giebt beim Glühen weiße Asche.
—	—	—	—	id.

rbstoffe gegen

nnsalz	Eisenchlorid	Kupferacetat	Leimlösung	Anmerkung
—	—	—	—	Verbrennt unter Entwickelung eines eigenthümlichen Geruches.
unlicher erschlag	braungrüner Niederschlag	brauner Niederschlag	starker Niederschlag	—

X.

Die Prüfung der Farbhölzer.

Für jene Fabrikanten, welche sich in größerem Maße mit der Darstellung von Farben beschäftigen, die aus Farbhölzern oder auch aus einer anderen Substanz organischen Ursprunges gewonnen werden, ist ein Rohmateriale um so werthvoller, eine je größere Farbstoffmenge es unter sonst gleichen Verhältnissen enthält. Indigo, Cochenille, Krapp u. s. w. werden offenbar einen um so höheren Werth haben, je mehr sie an eigentlichen Farbstoff enthalten, und ist gerade bei so kostbaren Artikeln, wie es Indigo und Cochenille sind, eine genaue Bestimmung des Farbstoffgehaltes von großem Werthe.

Speciell für den Farbstoff des Indigo kennt man eine Anzahl von Methoden, welche eine sehr genaue Bestimmung des Indigoblaus gestatten; eine sehr genaue Resultate gebende Methode gründet sich z. B. darauf, daß das Indigoblau durch Chlor zerstört wird und hierbei die Farbe der Flüssigkeit in Gelb übergeht, während sie früher blau war. Nachdem nun zur Zersetzung einer bestimmten Menge von Indigoblau eine genau bestimmbare Menge von Chlor erforderlich ist, so kann man aus der Menge des verbrauchten Chlors einen sicheren Schluß auf die Menge von Indigoblau ziehen, welche in dem untersuchten Indigo enthalten war.

Während es nun bei dem Indigo möglich ist, den Gehalt an Indigoblau mit ziemlicher Genauigkeit zu ermitteln — freilich nur durch eine ziemlich umständliche Arbeit und unter Anwendung von besonderen Apparaten — kennen wir bei der Mehrzahl der anderen Farbstoffe organischen Ursprunges bis nun keine zuverlässigen Prüfungsmethoden, nach welchen sich der Gehalt an dem wirksamen Bestandtheile leicht ausmitteln ließe.

Für den Praktiker haben besonders jene Prüfungsmethoden großen Werth, die sich ohne bedeutenden Zeitaufwand und ohne Anwendung complicirter Apparate ausführen lassen.

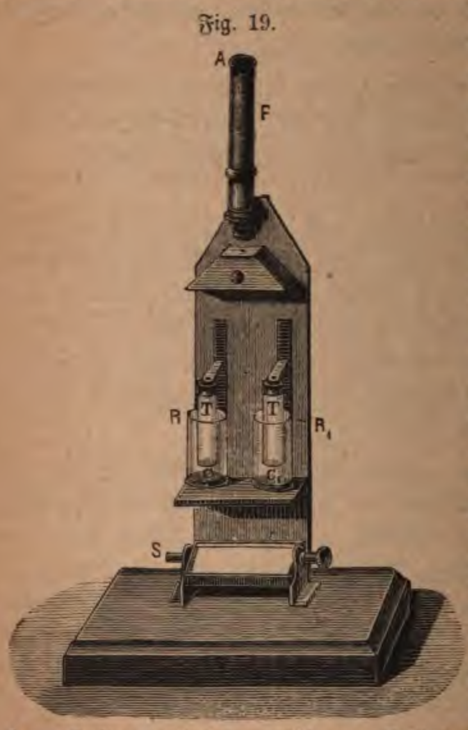
Um Farbmaterialien auf ihren Gehalt an färbenden Stoffen rasch zu prüfen, kann ein physikalisches Verhalten der Farbstofflösungen dienen, welches sich dadurch auszeichnet, daß die Prüfung in sehr kurzer Zeit beendet sein kann und zu derselben nichts weiter erforderlich ist als ein wenig kostspieliger Apparat, der leicht zu handhaben ist, und ein Paar gesunder Augen.

Unter sonst gleichen Umständen enthält offenbar ein Auszug eines Farbholzes um so mehr an eigentlichem Farbstoff, je intensiver derselbe gefärbt ist. Wenn man nun einen Apparat besitzt, mittelst welchen man im Stande ist, die Intensität der Farbe der betreffenden Flüssigkeit genau zu bestimmen, so kann man hieraus ohne Schwierigkeit einen sicheren Schluß auf den Gehalt an Farbstoff der untersuchten Substanz ziehen.

Die Apparate, deren man sich zu den in Rede stehenden Untersuchungen bedient, bezeichnet man als Colorimeter, d. h. Farbenmesser. Es giebt eine größere Zahl von Constructionen für Colorimeter, doch zeichnet sich das von

Dubosq erfundene Instrument durch Einfachheit und Genauigkeit der mit demselben gefundenen Resultate vortheilhaft vor anderen ähnlich construirten Apparaten aus und lassen wir die Beschreibung dieses Instrumentes nachstehend folgen. Das Dubosq'sche Colorimeter besteht (Figur 19) aus folgenden Theilen: zwei gläserne Cylinder C und C_1, deren Böden sowohl auf der Innenseite als an der Außenfläche vollkommen eben sein müssen — die Genauigkeit der Angaben des Instrumentes ist hiervon abhängig — stehen auf einer Platte aus Spiegelglas. Zwei Glascylinder von geringerem Durchmesser R und R_1 tauchen in diese Cylinder ein; auch diese Cylinder sind mit ganz ebenen Böden aus Glas versehen. Es wäre nur mit sehr großen Kosten möglich, gläserne Cylinder mit vollkommen ebenen Böden aus einem Stücke anzufertigen; man kann aber diesen Zweck auf einfache Weise dadurch erreichen, daß man jeden der Cylinder mit einer metallenen Fassung

Fig. 19.



versieht und auf diese einen Ring schraubt, in welchem eine kreisrunde Spiegelplatte eingekittet ist.

Das Licht darf nur parallel mit der Längenachse der Cylinder R und R_1 in das Auge des Beobachters gelangen; damit alles seitliche Licht ausgeschlossen sei, sind die äußeren Cylinder C und C_1 an der Außenseite geschwärzt. Die inneren Cylinder R und R_1 sind an Zahnstangen T und T_1 befestigt und lassen sich mit Hilfe eines Getriebes in verticaler Richtung verschieben. Die Größe der Verschiebung läßt sich an einem an den Zahnstangen angebrachten Maßstabe genau abmessen.

Ueber den beiden Cylindern R und R_1 sind zwei Fresnel'sche Prismen angebracht, und unter den Cylindern C und C_1 ist ein Spiegel S, der drehbar ist und so gestellt werden kann, daß Lichtstrahlen in verticaler Richtung nach oben geworfen werden können. Diese Lichtstrahlen gehen durch die Spiegelplatte und durch die Böden der beiden Cylinder C und R und C_1 und R_1 ungebrochen und werden durch die Fresnel'schen Prismen so abgelenkt, daß ein Auge, welches durch das Fernrohr F in verticaler Richtung nach abwärts blickt, ein rundes Gesichtsfeld sieht, dessen eine Hälfte von den Lichtstrahlen, welche durch den Cylinder C gehen, erhellt ist, während die andere Hälfte durch die Lichtstrahlen erleuchtet wird, die durch den Cylinder C_1 in das Auge gelangen. Diese Einrichtung gestattet, die Lichtintensität der beiden Lichtbüschel, welche durch die Cylinder in das Auge treten, auf das genaueste mit einander zu vergleichen.

Um nun mit diesem Apparate die Farbenintensität zweier Flüssigkeiten zu ermitteln, verfährt man auf folgende Art: Man bereitet sich vorerst eine Flüssigkeit, deren Farbenintensität man = 100 annimmt, und bezeichnet die Farben-

intensitäten der untersuchten Flüssigkeiten mit Zahlen, welche sich auf die Farbenintensität der Normalflüssigkeit beziehen.

Als Normal-Farbflüssigkeit benützt man gewöhnlich eine Lösung von Caramel in Wasser, weil dieser Körper eine ungemein große Farbenintensität besitzt. Nachdem aber die Darstellung des absolut reinen Caramels eine Arbeit ist, welche mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, empfiehlt es sich, umi mmer eine Normalflüssigkeit von gleicher Farbenintensität zu haben, eine größere Menge der Caramellösung auf einmal anzufertigen und diese, nachdem man sie zur Hintanhaltung der Entwickelung von Organismen mit etwas Carbolsäure versetzt hat, in wohlverschlossenen Flaschen aufzubewahren. Ist eine Lösung von Caramel nahezu ganz aufgebraucht, so benützt man das Colorimeter selbst, um die neue Lösung wieder genau so zu stellen, wie die frühere; es müssen dann die beiden Hälften des Gesichtsfeldes genau gleiche Farbenintensität zeigen. Um eine genaue Vergleichung zwischen zwei Materialien zu ermöglichen, müssen diese unter ganz gleichen Verhältnissen mit dem Colorimeter geprüft werden, d. h. die Lösungen des Farbstoffes müssen auf genau gleiche Weise dargestellt werden.

Weil sich Körper, welche sich in einem fein gepulverten Materiale vorfinden, leichter lösen, als wenn das Materiale in Form eines groben Pulvers angewendet wird, so muß man bei der Bereitung der Flüssigkeiten, welche zur Prüfung bezüglich des Gehaltes an färbend wirkenden Stoffen angefertigt werden, auch hierauf Rücksicht nehmen und soll, um immer gleiche Resultate zu erhalten, die zu prüfenden Materialien durch Bearbeitung mit einem und demselben Instrumente, z. B. durch Raspeln, in einen Zustand gleichmäßiger Vertheilung bringen.

Um die Farbflüssigkeit zu bereiten, nimmt man z. B.

für den Versuch 100 Gramm des zu prüfenden Farbholzes, übergießt diese Menge mit genau einem Liter destillirten Wassers und kocht durch genau eine halbe Stunde lang. Die auf diese Art erhaltene Farbbrühe wird durch ein Filter gegossen und in einem Kolben, der genau 1 Liter faßt, aufgefangen. Da das Farbholz Flüssigkeit einsaugt und auch durch das Kochen Flüssigkeit verdunstet, so beträgt die Menge der Flüssigkeit, welche sich in dem Kolben sammelt, immer bedeutend weniger als 1 Liter. Man fügt zu derselben so lange destillirtes Wasser, bis die Flüssigkeit zu jener an dem Gefäße angebrachten Marke gestiegen ist, welche anzeigt, daß das Gefäß bis zu ihr mit Flüssigkeit gefüllt genau 1 Liter enthält.

Behandelt man z. B. zwei Gattungen von Blauholz auf diese Weise, so erhält man Lösungen, in denen der Farbstoff in dem Verhältnisse gelöst ist, in dem er sich in dem zu untersuchenden Holze vorfindet. Mittelst dieser Lösungen ermittelt man die Farbenintensität derselben auf folgende Art: Man bringt in den Cylinder C soviel von der als Normalfärbung benützten Caramellösung, daß die Flüssigkeit bis zu einer an der Außenseite des Cylinders angebrachten Marke reicht. In dem Cylinder C_1 wird eine ebenso hohe Schichte von der zu untersuchenden Abkochung des betreffenden Farbholzes gebracht.

Es ist begreiflich, daß der Abstand der Böden der Cylinder R und C und R_1 und C_1 um so geringer sein muß, je intensiver eine Flüssigkeit gefärbt ist, welche sich zwischen diesen beiden Böden befindet. Wenn man nun die Lichtmenge, welche durch eine Schichte der Caramellösung von gewisser Höhe hindurchdringt, als Einheit annimmt, so wird die Höhe einer Schichte der Abkochung des Farbstoffes um so größer sein können, um die andere Hälfte des Gesichts-

feldes gleich stark beleuchtet zu erhalten, je geringer die Farbstoffmenge ist, welche in der Abkochung enthalten ist. Um daher beide Hälften des Gesichtsfeldes gleich kräftig beleuchtet zu erhalten, wird man den Cylinder C_1 zwischen dessen Boden und dem Boden des Cylinders R_1 sich die zu prüfende Farbstofflösung befindet, um so höher heben müssen, je geringer die Farbstoffmenge ist, welche in der Flüssigkeit enthalten ist. Nimmt man nun die färbende Kraft der Caramellösung mit 100 an, so kann man aus der Höhe, um welche der Cylinder gehoben werden müßte, leicht die färbende Kraft der untersuchten Farbstofflösung auffinden.

Die Rechnung wird nach dem nachstehend angegebenen Verhältnisse ausgeführt: es verhalten sich die Höhen der Flüssigkeitsschichten, welche sich zwischen den Böden der Cylinder C und R und der Cylinder C_1 und R_1 befinden, umgekehrt wie die Mengen von färbender Substanz, welche in den Lösungen enthalten sind, die sich zwischen den Böden der betreffenden Cylinder befinden.

Wenn man, wie angegeben, als Normalflüssigkeit mit einer Caramellösung arbeitet, so hat dies den Uebelstand, daß man nur die Lichtintensitäten der beiden Hälften des Gesichtsfeldes, nicht aber zugleich die Farben-Intensitäten zu beurtheilen im Stande ist. Es ist jedoch auch möglich, letzteres zu erreichen, wenn man nicht die Mühe scheut, welche die Herstellung der betreffenden Farbstoffe in reinem Zustande verursacht. Man müßte in diesem Falle sich immer der Normallösung desjenigen Farbstoffes bedienen, dessen unreinen Auszug man zu untersuchen hat. Um daher eine genaue Untersuchung von Blauholzsorten bezüglich ihres Gehaltes an Hämatoxylin vorzunehmen, würde man den einen Cylinder mit einer Lösung von Hämatoxylin zu füllen haben; wenn es sich darum handeln würde, Rothholz zu

untersuchen, so hätte man als Probeflüssigkeit eine Lösung von reinem Brasilin anzuwenden.

In diesem Falle wäre die Normalflüssigkeit jedenfalls als eine gesättigte Auflösung des Farbstoffes darzustellen, deren Farbenintensität man gleich 100 zu setzen hätte; die Farbenintensitäten der untersuchten Farbhölzer würden sich dann immer kleiner als 100 ergeben und würde man sogleich die Farbstoffmenge, welche in dem untersuchten Farbholze enthalten ist, mit ziemlicher Genauigkeit in Percenten ausgedrückt erhalten. Ganz genau würden diese Zahlen aus dem Grunde nicht sein, weil das Farbholz außer dem Farbstoff noch eine gewisse Menge anderer Substanzen enthält, welche sich beim Kochen mit Wasser gleichfalls in diesem lösen und hierdurch ein Einfluß auf die Farbe der Abkochung geübt wird. Die Resultate, welche man nach diesem Verfahren erhält, sind aber doch so genaue, daß man in der Praxis kaum einen bedeutenden Fehler begeht, wenn man die mittelst des Colorimeters auf diese Weise gefundenen Zahlen geradezu als Percente annimmt.

Wenn auch auf den ersten Blick die Bestimmung des Farbstoffgehaltes eines Farbholzes mittelst des Colorimeters als eine ziemlich umständliche Arbeit erscheint, so ist doch diese Methode diejenige, welche bei dem geringsten Aufwand an Arbeit und Zeit die genauesten Resultate liefert. Man kann den Werth eines Farbmateriales auch noch auf einem anderen Wege ermitteln, allein die hierbei auszuführenden Arbeiten erfordern einerseits große Uebung und lange Zeit und liefern nur dann genaue Resultate, wenn man mit der peinlichsten Genauigkeit arbeitet. Es beruht diese Methode darauf, daß man aus einer abgewogenen Menge des Rohmateriales den Farbstoff in reinem Zustande darzustellen sucht.

Zu diesem Zwecke benützt man gewöhnlich die Eigen-

schaft der Farbstoffe, mit einem Bleisalze einen Niederschlag zu geben. Wenn in der Abkochung des Farbholzes blos der Farbstoff enthalten wäre, so würde hierdurch die Arbeit eine ungemein einfache werden. Man hätte in diesem Falle blos nöthig, eine Lösung eines Bleisalzes anzuwenden, welche eine genau bekannte Menge desselben enthielte, um aus der zur vollständigen Fällung des Farbstoffes verbrauchten Bleilösung sogleich einen Schluß auf die in der Farbholzabkochung enthaltenen Farbstoffmenge ziehen zu können. In den Abkochungen der Farbhölzer ist aber neben den Farbstoffen noch eine Anzahl von Substanzen enthalten, welche mit dem Bleisalze ebenfalls Verbindungen eingehen, die mit der Verbindung Bleioxyd-Farbstoff ausgeschieden werden; wollte man demnach den durch ein Bleisalz in einer Farbholzabkochung entstehenden Niederschlag als eine reine Verbindung des Farbstoffes mit Bleioxyd betrachten, so würde man ein höchst ungenaues Resultat erhalten. Auf diesem Wege ist es nur möglich, Resultate, welche einigen Anspruch auf Genauigkeit machen können, zu erzielen, wenn man dahin trachtet, die Verbindung aus dem Farbstoff und dem Bleioxyde in einem etwas reineren Zustand zu erhalten. Zu dem Ende muß man den durch die Bleilösung erhaltenen unreinen Niederschlag auswaschen, in Wasser vertheilen und durch letzteres so lange einen Strom von Schwefelwasserstoffgas leiten, bis alles Blei in Form von Schwefelblei ausgeschieden ist. Der Niederschlag muß durch Abfiltriren von der Flüssigkeit getrennt und die Flüssigkeit neuerdings mit Bleilösung gefällt werden. Erst der auf diese Art erhaltene Niederschlag kann ohne groben Fehler als eine Verbindung von Bleioxyd mit dem Farbstoff betrachtet werden und kann man aus dem Gewichte des trockenen Niederschlages das Gewicht der

Farbstoffmenge berechnen, welche in der ursprünglich angewendeten Menge des Farbholzes enthalten war.

Wie sich aus der eben gegebenen Beschreibung dieser Methode ergiebt, ist dieselbe ziemlich umständlich und zeitraubend und erhält man selbst bei der größten Sorgfalt in den einzelnen Arbeiten doch immer nur Resultate, welche an Genauigkeit jenen nachstehen, die man mittelst des Colorimeters erzielt. Für den Praktiker ist demnach dieses Instrument das zweckmäßigste Mittel, um ein Farbholz auf seinen Gehalt an Farbstoff zu prüfen.

Für denjenigen Farbenfabrikanten, der sein Geschäft auf einer etwas breiteren Basis betreiben will, sind eingehendere chemische Kenntnisse unerläßlich und wird derselbe, mit diesen ausgerüstet, allein im Stande sein, eine ihm vorgelegte Farbe genau nachzuahmen und auch eine Prüfung der Rohmaterialien, welche er zu verwenden hat, mit Leichtigkeit vorzunehmen. Wir haben zwar in einem Abschnitte dieses Werkes einen einfachen Weg beschrieben, auf welchem man die Mehrzahl der im Handel vorkommenden Farben mit ziemlicher Sicherheit, ohne viel Aufwand an Reagentien zu prüfen im Stande ist; für die gewöhnlichen Zwecke reicht diese Prüfungsmethode auch vollkommen aus. Wenn es sich aber darum handelt, eine Farbe genau zu untersuchen, so bleibt nichts übrig, als eine nach den Lehren der analytischen Chemie ausgeführte Analyse mit dem betreffenden Körper vorzunehmen.

Der Farbenfabrikant hat es aber nicht allein mit diesen seltener vorkommenden Untersuchungen zu thun, sondern er kommt sehr oft in die Lage, gewisse Rohmaterialien, die in großen Mengen in einer Farbenfabrik verbraucht werden, zu prüfen. Um in dieser Richtung blos ein Beispiel anzuführen, nennen wir die Soda, einen in

der Farben-Fabrikation sehr häufig verwendeten Körper. Für den mit chemischen Kenntnissen ausgerüsteten Fabrikanten ist die Prüfung einer Soda auf ihren Gehalt an Natriumcarbonat eine höchst einfache Sache, während sie für Denjenigen, welcher diese Kenntnisse nicht besitzt, kaum ausführbar erscheint.

Ein Fabrikant, welcher gar keine chemischen Kenntnisse besitzt und ein Gewerbe betreiben will, welches, sowie die Farben-Fabrikation, ausschließlich auf chemischer Grundlage beruht, wird immerfort genöthigt sein, bei einem wissenschaftlich gebildeten Chemiker Rath zu suchen. Es ist uns wohlbekannt, daß man gewisse Farben nach einem bestimmten Recepte bereiten kann, aber wir wissen ebensogut, daß die Arbeit nach einer gewissen Vorschrift, ohne eingehendere Kenntnisse des Wesens der Sache selbst, nur so lange befriedigen wird, als keinerlei Störung eintritt; die geringste Störung versetzt aber Denjenigen, welcher blos nach einem bestimmten Recepte arbeitet, in eine vollkommen hilflose Lage, denn er weiß nicht, wo der Fehler steckt und kann daher denselben auch nicht beseitigen.

Bei der Fabrikation der Farben ergeben sich immer gewisse Nebenproducte, welche von einen chemisch gebildeten Fabrikanten noch einer nutzbringenden Verwendung zugeführt werden können, während sie von manchen Fabrikanten einfach beseitigt werden und die Fabrikation der betreffenden Farbe hierdurch weit kostspieliger zu stehen kommt, als wenn man das Nebenproduct auch noch einer passenden Verwerthung zuführt.

Strenge genommen, giebt es in der Farben-Fabrikation kein werthloses Nebenproduct, indem alle Flüssigkeiten, welche man bei der Darstellung der Farben erhält, noch weiter verwerthet werden können. Als werthlose Neben-

producte können nur gewisse Salzlösungen bezeichnet werden, bei denen die Kosten, welche man für die Wiedergewinnung derselben aus den Lösungen aufwenden müßte, den Werth des betreffenden Productes übersteigen würden.

Wir können daher den Absatz unseres Werkes über die Prüfung der Farben nicht schließen, ohne nochmals darauf hinzuweisen, daß für den Farbenfabrikanten das Studium der Chemie unerläßlich ist, indem die Farben-Fabrikation vom Anfang bis zum Ende ein rein chemisches Gewerbe ist. Der Farbenfabrikant, welcher blos nach gegebenen Recepten arbeitet, wird sich nie über die Stellung eines einfachen Arbeiters erheben, der gerade das thut, was ihm zu thun geheißen wird, ohne weiter über das zu thuende nachzudenken. Die geringste Unrichtigkeit in der Ausführung einer vorgeschriebenen Arbeit hat aber gerade bei chemischen Arbeiten in vielen Fällen das vollständige Mißlingen der ganzen Operation zur Folge und verursacht dem Fabrikanten bedeutenden materiellen Schaden.

XI.

Die Anlage einer Farbenfabrik.

Für die Anlage einer Farbenfabrik sind mehrere Bedingungen nothwendig; als erste derselben muß das Vorhandensein von Wasser in genügender Menge und Reinheit genannt werden. Es wurde schon an einem früheren Orte hervorgehoben, daß man mit einem Wasser, welches eine er-

Gewisse Namen beziehen sich auf die chemischen Bestandtheile der Farben und sollten eigentlich nur solche Namen in Anwendung gebracht werden, welche die chemische Zusammensetzung einer Farbe zum Ausdrucke bringen. Nachdem sich aber gewisse Benennungen einmal in dem Sprachgebrauche eingebürgert haben, so wird es Niemandem einfallen, von basischem Bleicarbonat, neutralem Bleichromat oder von Ferrocyaneisen zu sprechen, sondern die Benennungen Bleiweiß, Chromgelb, Pariserblau werden sich immer erhalten.

Die Verwirrung in der Nomenclatur der Farben wird noch dadurch vergrößert, daß man sehr oft Farben, welche im Deutschen ebenfalls Namen haben, unter Benennungen, welche fremden Sprachen entnommen sind, in den Handel setzt, und sind es ganz besonders französische, englische, italienische und lateinische Namen, welche man oft arg verstümmelt anwendet. Es kann nur das Wohlgefallen an dem Fremdländischen oder auch das Bestreben einen ganz gut bekannten Körper als etwas Neuartiges theuer zu verkaufen sein, welches die Veranlassung war, daß wir gerade im deutschen Farbenhandel so viele fremde Namen finden.

Es kann sehr leicht vorkommen, daß ein Leser in einem Werke über Farben-Fabrikation vergeblich nach einer Farbe sucht, deren Benennung er irgendwo gehört hat — das Buch enthält die Beschreibung der Darstellung und die Eigenschaften der betreffenden Farbe, aber zufälliger Weise unter einem anderen Namen. — Um daher diesem Uebelstande auszuweichen, haben wir es für nöthig gehalten, alle für die verschiedenen Farben gebräuchlichen Benennungen, soweit uns dieselben bekannt wurden, zusammenzustellen und enthält die nachstehende Tabelle die Namen der Farben in der Weise geordnet, daß die deutschen Namen vorangesetzt

fabrikanten selbst dargestellt werden, beständig ab, indem er dieselben weit vortheilhafter von chemischen Fabriken, welche sich mit der Darstellung gewisser Producte im Großen beschäftigen, beziehen kann.

Da manche dieser Producte in großen Massen bezogen werden müssen, so ist es für den Farbenfabrikanten von hohem Werthe, wenn seine Fabrik eine solche Lage hat, daß er im Stande ist, die Rohmaterialien direct von einer Eisenbahnstation zu beziehen, indem hierdurch die Transportkosten möglichst verringert werden und auch die Verfrachtung der fertigen Waaren geringe Auslagen verursacht. Es gilt dies ganz besonders für jene Materialien, welche einen geringen Handelswerth besitzen und in Folge dessen keine hohen Transportkosten vertragen.

Was die Anlage der Räumlichkeiten einer Farbenfabrik betrifft, so lassen sich hierüber keine positiven Daten angeben, indem dieselben ganz von der Ausdehnung des Geschäftes, sowie der in demselben producirten Farben abhängen. Wir finden zwar in den Preislisten der größeren Farbenfabriken gewöhnlich alle Farben angeführt, welche im Handel vorkommen, aber nur in seltenen Fällen werden dieselben auch wirklich in Einer Fabrik dargestellt, sondern werden aus anderen Fabriken, welche sich speciell mit der Darstellung gewisser Farben befassen, billiger bezogen, als man sie selbst darzustellen in der Lage gewesen wäre weil diese Fabriken die Bereitung gewisser Farben im größten Maßstabe vornehmen und der kleinere Fabrikant gar nicht im Stande sein würde, mit diesen großen Fabriken in Concurrenz zu treten. Es giebt sogar bekanntlich Fabriken, welche sich blos mit der Darstellung einer geringen Anzahl von Farben befassen; manche derselben üben nur die Darstellung einer einzigen Farbensorte aus, wie z. B. gewisse

zink white, flowers of zink, constant white.
Nihilum album.

Wismuthnitrat:
Wismuthweiß, Spanischweiß, Perlweiß, Schminkweiß.
Blanc d' Espagne, blanc de Bismuth, blanc de fard, Pearl white.
Magisterium bismuthi.

Von anderen weißen Erdfarben sind noch zu nennen: Das Zinnweiß (Emailweiß), das Manganweiß (Braunsteinweiß, Hochheimerweiß) und gewisse weiße Erdfarben, die vorzugsweise aus Kreide bestehen und als Spanischweiß, Marmorweiß, blanc d' Espagne, blanc de Meudon u. s. w. vorkommen.

Gelbe Farben.

Bleichromat:
Chromgelb, Königsgelb, Citronengelb, Neugelb, Parisergelb, Leipzigergelb, Kölnergelb, Zwickauer-, Parisergelb, amerikanisches Gelb.
Jaune de chrome, jaune d'or, chromate de plomb.
Chrome yellow, chromate of lead.
(Als Chromgelb im Allgemeinen werden auch die Kalk-Baryt- und Zinkchromate in den Handel gebracht.)

Bleioxyd:
Bleiglätte, Glätte, Silberglätte, Goldglätte, Massicot.

Bleioxychlorid:
Casselergelb, Veronesergelb, Mineralgelb, Mengel Turnesgelb, Patentgelb, Englischgelb, Parisergelb, Montpelliergelb.

Jaune mineral, jaune brévété jaune de Montpellier.
Patent yellow.

ntimonsaures Bleioxyd:
Neapelgelb, Antimongelb, Wismuthgelb (vergleiche Antimongelb pag. 188).
Jaune de Naples, Jaune d'antimoine.
Yellow of Naples.
Giallolino, Giallo di Napoli.

arytumchromat:
Barytgelb, gelbes Ultramarin, Chromgelb.

inkchromat:
Zinkgelb, Chromgelb.
Jaune de Zinc, Jaune permanent, Jaune bouton d'or, Jaune de chrome inaltérable, Jaune d'outremer.

admiumsulfid:
Cadmiumgelb.
Jaune brillant.

alpetrigsaures Kobaltoxydul-Kali:
Jaune indien, Kobaltgelb.

asisches Quecksilbersulfat:
Mercurgelb, Königsgelb, mineralischer Turpeth.
Jaune de mercure, turbith minéral.
Yellow of mercury, Kings-Yellow.

rsensulfur und Arsensulfid:
Realgar, Auripigment, Rauschgelb, Rauschroth, Königsgelb, Chinagelb, Persischgelb, Spanischgelb.
Orpiment, jaune royal.
Orpiment, Kings-Yellow.

weifach Schwefelzinn:
Musivgold, or musif, mosaic gold.

Gelbe Lackfarben.

Schüttgelb, Stil de grains, jaune d'Avignon, jaune français, french yellow, dutch pink.
Waulack, jaune da gauche, Yellow lack.
Purre, Indischgelb, jaune indien, India-Yellow.
Gummigutt, Gummigutti, gomme-goutti, Camboge.

Rothe Farben.

Bleichromat:
Chromroth, Chromorange.
Jaune d'or, jaune orange, pâte orange.
Chrome-red, orange-chrome.

Quecksilbersulfid:
Zinnober, Vermillon, Chinesischroth, Patentroth.
Vermilon cinabre, cinabar, Vermilion, Cinabari.

Quecksilberjodid:
Scharlachroth, Jodinroth.
Ecarlat, scarlet.

Kohlenoxyd:
Englischroth, Engelroth, Berlinerroth, Königsroth, Kaiserroth, Neapelroth, Indischroth, Persischroth, Todtenkopfroth, Eisensafran, Marsroth.
Rouge des Indes, Rouge de Mars, Rouge d'Angleterre, Saffran of Mars, India-red.
Caput mortuum, crocus martis, Colcothar.

Phosphorsaures-arsensaures Kobaltoxydul:
Kobaltrosa, Chaux metallique.

Rothe Lackfarben.

Cochenillelack:
Carmin, Cochenilleroth, Münchenerlack, Wienerlack,

Florentinerlack, Pariserlack.
Laque carminée, Crimson lake.
Lack-Lack, Lack-dye, Krapplack, Wienerlack, Ofenheimroth.
Krappcarmin, Garancincarmin, laque de garance, purple madder, pink madder.

Rothholzlack:
Kugellack, Münchner-, Wiener-, Berliner-, Florentiner-, Venezianerlack, Neulack.
Laque en boules, laque de Vienne, laque de Vénise, laque de Florence,

Carthamin:
Safflorroth, Safflorcarmin, Tassenroth, Tellerroth, Vegetalroth.
Rouge de carthame, Rouge de Chine, Rouge d'or, Rouge en écailles, Rouge vegétal, Rouge de Portugal, Safflower, Spanish-red.

Blaue Farben.

Ferrocyaneisen:
Pariserblau, Berlinerblau, Preußischblau, Sächsischblau, Neublau, Oelblau, Wasserblau, Mineralblau, Erlangerblau, Zwickauerblau, Waschblau, Louisenblau, Raymondblau.
Bleu de Prusse, Bleu de Paris, Bleu de Berlin, Bleu d'Anvers.
Prussian blue, Blue of Paris, Blue of Berlin.

Ferridcyaneisen:
Turnbull's Blau, Bleu de Turnbull, Turnbull's Blue (und unter den für Ferrocyaneisen gebräuchlichen Namen selten vorkommend).

Ultramarin:
Azurblau, Lasurblau, Lapis lazuli-Blau.
Bleu d'azur, Outremer,

Kupferoxydhydrat und Kupfercarbonat allei
oder gemengt:
Bergblau, Mineralblau, Oelblau, Kal
blau, Neubergblau, Kupferblau, Bremerbla
Steinblau, Hamburgerblau, Neuwiederblau, Casselе
blau.
Bleu de montagne, Bleu de chaux, Ble
de cuivre cendres bleues, Bleue de Payen.
Mountain blue, Blue verditer.

Kobaltoxydul, Thonerde:
Kobaltblau, Thenard'sches Blau, Kobal
Ultramarin, Königsblau, Leydenerblau, Leithne
blau, Wienerblau, Coeruleum.
Bleu de Thénard, Bleu de cobalt.
Thénard's blue, cobalt blue.

Kobaltglas (Kobalt-Kali-Silicat):
Smalte, Schmalte, Blaufarbenglas, Sächsisc
blau, Streublau, Königsblau, Kaiserblau, Azu
blau, Eschel.
Bleu de smalt, Bleu d'azur, Bleu de Sax

Blaue Farben
organischen Ursprunges.

Indigofarben:
Indigocarmin. Carminblau, präcipitirter Indig
Carminblau, Bleu de Saxe, Indig soluble.

Indigolack: Neublau, Waschblau, Holländerblau, En
lischblau, Tafelindigo.
Bleu d' Angleterre, Bleu de Hollande.

Grüne Farben.

Kupfercarbonat:

Berggrün, Kupfergrün, ungarisches Grün, Tirolergrün, Malachitgrün, Mineralgrün, Schiefergrün, Glanzgrün, Staubgrün, Wiesengrün, Apollogrün, Wassergrün, Oelgrün, Alexandergrün.

Vert de montagne, Vert minéral, Vert de cuivre, Vert de Hongrie.

Mountain- green, Hungarien green.

Arsenigsaures Kupferoxyd:

Scheel'sches Grün, Schwedisches Grün, Mineralgrün, Braunschweigergrün, Neuwiedergrün, Erdgrün, Aschengrün.

Vert de Suède, Vert de Scheelé.

Verre de terre, Cendres vertes, Verditer.

Arsenig-essigsaures Kupferoxyd:

Schweinfurter Grün, Mitisgrün, Wiesengrün, Englischgrün, Patentgrün, Hörmann's Grün, Papageigrün, Kaisergrün, Königsgrün, Wiener- Kirchberger- Leipziger- Zwickauer- Basler- Pariser, Neuwieder- Würzburger- Originalgrün, Jasnügergrün.

Vert de Vienne, vert de Mitis, vert breveté.

Zinnsaures Kupferoxyd:

Gentelé's Grün, Zinngrün.

Kupferoxychlorid; Kupfersulfat + Kupferacetat:

Kuhlmann's Grün, Elsner's Grün, giftfreies Grün.

Borsaures Kupferoxyd:

Borgrün, Kupfergrün, giftfreies Kupfergrün.

Essigsaures Kupferoxyd:

Grünspan, destillirter, französischer, deutscher, präcipitirter, krystallisirter Grünspan.

Vert de gris, vert de gris naturel, vert de gris destillé, Vert de gris en grappes, verdit, Vert de gris, crystalised vert di gris.

Aerugo nobilis, Aerugo.

Chromoxyd und Chromoxydhydrat:

Chromgrün, grüner Zinnober, Laubgrün, Smaragdgrün, Deckgrün, Myrthengrün, Permanentgrün, Amerikanergrün, Neapelgrün, Gothaergrün, Guignet's Grün, Mittler's Grün, Pannetier's Grün, Chromgrün in Lack, Vert virginal, Türkisgrün, Seidengrün, Naturgrün.

Vert de chrome, Vert Pannetier, Vert Guignet, Vert de Soie, Vert émeraude, Vert naturel.

Chromegreen, emerald-green.

(Unter allen diesen Namen kommt aber auch das Gemenge aus Berlinerblau und Chromgelb — der sogenannte grüne Zinnober vor.)

Phosphorsaures Chromoxyd:

Arnaudan's, Plessy's, Schnitzer's Grün.

Vert Arnaudan, Vert de Plessy.

Kobaltoxydul-Zinkoxyd:

Kobaltgrün, Rinmann's Grün, Zinkgrün, permanenter grüner Zinnober.

Vert de Rinmann, vert de cobalt.

Mangansaurer Baryt:

Mangangrün, Rosenstiehl's Grün, Böttger's Grün.

Vert tiges de roses.

Grüner Zinnober:

Siehe oben bei Chromgrün.

Grüne Farben organischen Ursprunges:

Kreuzbeerenlack, Waulack und Chlorophyll:

Kreuzbeerenlack, Saft-, Kreuzbeeren-, Se-, Chemisch-Blasengrün, Laubgrün, Blattgrün.

Vert de Vénise, vert vegetal, vert soluble.

Violette Farben.

Chromchlorid:

Chrombronze, Permanentbronze, Tapetenbronze.

Phosphorsaures Manganoxyd:

Manganviolett, Nürnberger Violett.

Braune Farben.

Bleisuperoxyd:

Bleibraun, Flohbraun.

Manganoxyd und Mangansuperoxyd.

Manganbraun, Bisterbraun, Mineralbister, Kastanienbraun, Braunsteinbraun.

Brun de Mangane, bistre minéral.

Ferrocyan-Kupferkalium:

Hatchett's Braun, Kupferbraun, Chemischbraun, Breslauerbraun, Brun de Prusse, Prussian-brown.

Eisenoxyd:

Eisenbraun, Van Dyckbraun, Ockerbraun, Sienabraun (Berlinerbraun ist durch Hitze zersetztes Berlinerblau, vergleiche Seite 360).

Chrombraun und Kobaltbraun (vergleiche Seite 361 und 362).

Braune Farben organischen Ursprunges:

Huminkörper.

Bister, Kölnerbraun, Asphaltbraun, Mahagonibraun, brauner Lack, Sepia, Ombre brun, Bistre, Brun bistre, Brun de bitume.

Schwarze Farben.

Kohlenstoff:

Kienruß, Flatterruß, Rußschwarz, Rebenschwarz, Hefeschwarz, Beinschwarz, Spodium, Elfenbeinschwarz Frankfurter-, Pariser-, Wienerschwarz, Lampenschwarz und Oelschwarz, Spanischschwarz, Drusenschwarz.

Noir d'ivoire, Vert de Francfort, Noir de Cologne, Noir d'Allemagne.

Ivory-black, bones-black, Burnt ivory, Frankfort-black, Soot-black, Germanblack.

Kohlenstoff mit anderen Stoffen gemengt:

Compositionsschwarz, Neutraltinte, Naturaltinte, Tusche, Lackschwarz.

Teint neutre, Noir de Composition, encre de Chine, Newmans composition-black, Neutral-black, China-ink.

Inhalt.

Berichtigung: Auf pag. 307, Zeile 3, 12, 13, 23 und 30 lies Scheel'sches Grün anstatt Schweinfurter Grün. Auf Seite 357 lies Fig. 9 anstatt Fig. 8.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Neueste Erfindungen und Erfahrungen

auf den Gebieten der praktischen Technik,

der Gewerbe, Industrie, Chemie, der Land- und Hauswirthschaft.

Herausgegeben und redigirt unter Mitwirkung von Ministerialrath **Dr. W. v. Henn** in Wien, **Prof. Dr. Rudolf Böttger** in Frankfurt a. M., **Prof. Dr. Jos. Berich** in Baden, **Prof. Dr. J. Husnik** in Prag, **P. Jockét** in Ettelbrück ꝛc. ꝛc. von

V. Jahrgang 1878. **Dr. Theodor Koller** V. Jahrgang 1878.

Mit zahlreichen Illustrationen. Jährlich erscheinen 13 Hefte à 36 Kr. ö. W. = 60 Pf.

Ein Jahrgang complet kostet 4 fl. 50 kr. ö. W. = 7 M. 50 Pf.

Von diesem allgemein beliebten Journale ist nun bereits der **V. Jahrgang** im Erscheinen, und zwar in einer Auflage von circa **4000 Exemplaren,** ein Beweis, daß es hierbei an einer durchaus gediegenen Redaction nicht fehlt.

Unter Mitwirkung der hervorragendsten Fachmänner ist unser ganzes Streben dahin gerichtet, stets Neues, Praktisches und also in jeder Weise Zweckdienliches zu bringen, was dem Techniker, Industriellen, dem Kaufmanne, dem Handwerker, dem Landwirth und schließlich jeder für das Hauswesen besorgten Hausfrau zum Nutzen gereicht.

Unser Organ ist ja bis jetzt das einzige, welches obige Gebiete so harmonisch vereinigt und alle darauf vorkommenden neuesten Erfindungen und Verbesserungen den Lesern in schnellster Weise übermittelt.

Nicht allein in Europa, sondern auch in Amerika erfreut sich unsere Zeitschrift der besten Aufnahme, und finden deshalb Inserate, Beilagen oder auch ganze Artikel über irgend eine neue Erfindung darin die weiteste und erfolgreichste Verbreitung.

Wir sind stets gerne bereit, neue Erfindungen ꝛc., wenn sich dieselben wirklich als praktisch erweisen, **gratis** in einem Artikel bekannt zu geben, und setzen hierfür nur die Bedingung, daß sich der betreffende P. T. Auftraggeber auf den ganzen Jahrgang unseres Journales abonnirt. Auch Probe-Abbildungen werden nach vorheriger Vereinbarung aufgenommen.

Populär-wissenschaftliche Beiträge, welche in den Rahmen unserer „Neuesten Erfindungen und Erfahrungen" passen, sind stets willkommen und werden von uns nach [illegible] bestens honorirt.

Wir erlauben uns deshalb, die Herren P. T. Fachmänner, welche die Gabe besitzen, ihre praktischen Ideen schriftlich niederzulegen, freundlichst einzuladen, sich an unserem Unternehmen zu betheiligen.

Zur **Insertion** sichert unsere Zeitschrift die günstigsten Erfolge und berechnen wir die einmal gespaltene Petitzeile oder deren Raum mit nur **15 Kr. ö. W. = 25 Pfennig.**

Bei größeren Inseraten oder wiederholter Aufnahme gewähren wir noch extra einen Nachlaß.

„Beilagen" für die Gesammt-Auflage der **„Neuesten Erfindungen und Erfahrungen"** werden billigst berechnet, und geben wir darüber gern weitere Mittheilungen.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.





